



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO-PPGEd**



ISOLINA COSTA DAMASCENO

**O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA
DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS:
“QUANDO VAMOS DAR AULA... NÓS TEMOS QUE TER PROPRIEDADE”**

TERESINA/ PI

2022

ISOLINA COSTA DAMASCENO

**O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA
DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS:
“QUANDO VAMOS DAR AULA... NÓS TEMOS QUE TER PROPRIEDADE”**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí – UFPI, na linha de pesquisa: Formação Humana e Processos Educativos, como requisito à obtenção do título de Doutora em Educação.

Orientadora: Prof^ª Dra. Maria Vilani Cosme de Carvalho

TERESINA/ PI

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Educação
Serviço de Processos Técnicos

D155p Damasceno, Isolina Costa
O Processo formativo de professores que ensinam
Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de
conceitos: “Quando vamos dar aula... Nós temos que ter
propriedade” / Isolina Costa Damasceno. – 2022.
291 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Centro
de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em
Educação, Teresina, 2022.

“Orientadora: Dra. Maria Vilani Cosme de Carvalho.”

1. Matemática – ensino. 2. Necessidades formativas.
3. Apropriação de conceitos. I. Carvalho, Maria Vilani Cosme
de. II. Título.

CDD 372.7

ISOLINA COSTA DAMASCENO

**O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA
DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS:
“QUANDO VAMOS DAR AULA... NÓS TEMOS QUE TER PROPRIEDADE”**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí – UFPI, na linha de pesquisa: Formação Humana e Processos Educativos, como requisito à obtenção do título de Doutora em Educação.

Orientadora: Prof^ª Dra. Maria Vilani Cosme de Carvalho

Teresina, 24/02/2022

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA VILANI COSME DE CARVALHO
Data: 15/12/2022 20:38:41-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof.^ª Dr.^ª Maria Vilani Cosme de Carvalho (UFPI/PPGED)
Orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br ELIANA DE SOUSA ALENCAR MARQUES
Data: 20/12/2022 17:23:57-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof.^ª Dr.^ª Eliana de Sousa Alencar Marques (UFPI/PPGED)
Examinadora interna

Documento assinado digitalmente
gov.br NEUTON ALVES DE ARAUJO
Data: 20/12/2022 17:40:31-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Neuton Alves Araújo (UFPI/PPGED)
Examinador interno



Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura – (FEUSP)
Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
gov.br FLAVIA DIAS DE SOUZA
Data: 17/12/2022 14:25:54-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Flávia Dias de Souza – PPGFCET/UTFPR
Examinadora externa

A Matemática como tarefa educacional, tem mais implicações que as que praticamos usualmente. O pensar e o agir qualitativo se aproximam para dar conta de muitas delas. Ela afirma que o próprio conhecimento científico não é só leis; é também valores. Ela se oferece para ajudar no trabalho decorrente da aceitação de que o conhecimento de mundo requer uma atitude do estudante frente ao mundo. Ela é capaz de estar junto à problemática da comunicação humana, especialmente quando se concorda que o conhecimento não está em textos científicos, mas pertence a um mundo adisciplinar e cuja primeira tomada é interdisciplinar, quando os diálogos têm de reinventar objetivações, a partir de intersubjetivações.

(Detoni, 2010, p. 39)

Ao meu pai, Olympio Vaz da Costa Neto (in memoriam), por me ter possibilitado infinitas aprendizagens. Aos meus filhos Amanda, Raphael, Olympio e Denise pela possibilidade de continuar aprendendo; aos meus netos, Maria Flor e João Marcelo, pelas aprendizagens futuras, cujo desejo me move para viver. Obrigada a vocês, passado, presente e futuro, por fazer parte da minha existência. Amo Demais!

AGRADECIMENTOS

Apreendi com meu pai que gratidão é uma necessidade imprescindível para nossa condição de humana. Agradecer nos coloca em movimento de reflexão para todas as nossas conquistas, mediadas por sentimentos, afetos e casualidades, em que podemos avaliar nossos saltos qualitativos e registrar as apreciações sobre nossa condição atual.

A singularidade desse processo não é somente a aquisição de um título de doutorado, mas todo o conhecimento apropriado por meio de estudos, leituras e discussões, que nos afastaram um pouco mais da compreensão de mundo pela aparência e nos aproximaram da sua essência.

Essa singularidade foi mediada por todos os que fizeram comigo essa caminhada e contribuíram para a realização de um sonho, que foi gerada há muito tempo, e que precisou esperar pelo tempo para deixar de ser ideia e se transformar em matéria.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí, representado por todos os professores e os funcionários, pelo espaço disponibilizado para produção do conhecimento, interrompido pelo contexto da pandemia. A convivência e o acolhimento foram de grande importância para minha formação de estudante e pesquisadora.

Meu agradecimento especial à professora doutora Maria Vilani Cosme de Carvalho por ter acreditado em mim e me acolhido, quando eu não acreditava mais ser possível deixar de sonhar e viver essa realidade. Obrigada pela confiança depositada em mim, pelo compartilhamento de ideias e de afetos, que foram essenciais para meu processo de produção e de desenvolvimento. Obrigada pela leitura crítica das minhas ideias objetivadas na escrita, que me mobilizaram na busca de dar forma e conteúdo a esse trabalho.

Foram muitas as pessoas que compartilharam comigo a produção do conhecimento e do desenvolvimento da minha humanidade. Não posso enumerar todas, mas também não posso deixar de citar nomes que se tornaram marcas indeléveis em minha vida.

Meu carinho mais que especial aos professores:

Dr^a. Eliana de Sousa Alencar Marques por fazer entender aquilo que a princípio parecia confuso e incompreensível. Você tem a capacidade de transformar o todo caótico em todo pensado. Obrigada pelas mediações que tornaram tão claro as teorias necessárias para fundamentar essa produção.

Dr^a Cristiane de Sousa Moura Teixeira dona da palavra final, sempre mediando nossas discussões com seu olhar explicativo e com seu jeito manso de falar. Seus exemplos dissolviam todas as nossas dúvidas.

Dr. Neuton Alves Araújo, pelos diálogos sobre educação Matemática. Sua disponibilidade foi necessária e imprescindível.

Um agradecimento mais que especial ao Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, por ter aceitado nosso convite e pela contribuição dos fundamentos teórico e metodológicos utilizados nesse estudo. A AOE foi um presente para nossas discussões sobre o ensino de Matemática.

Aos professores Flávia de Dias de Souza e Júlio Ribeiro Soares pela presença nesse momento quase final da minha produção.

Aos professores Francis Boakari, José Augusto Sobrinho, Luís Carlos Sales, Antônia Dalva e Antônio de Pádua muito obrigada pelos conhecimentos compartilhados!

À professora Dr^a Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina pela disponibilidade em dialogar sobre minha proposta de tese. Nosso encontro foi decisivo para a materialização desse sonho.

Essa produção não o seria possível sem a colaboração das professoras Hipatia e Marie Sophie, partícipes da pesquisa. Os conhecimentos produzidos em nossos encontros possibilitaram saltos qualitativos que com certeza nos ajudarão a transformar o ensino de Matemática

Um agradecimento especial a professora mestre Dilianny Mouzinho, colaboradora da pesquisa e parceira de estudos. Obrigada pelos conhecimentos tecnológicos que foram fundamentais para essa parceria. Os momentos de estudo, de angústias e de confidências, selaram nossa amizade.

A todos os integrantes do NEPHS pelas trocas, compartilhamento, discussões, brincadeiras e sorrisos, que suscita em nós o desejo de estar sempre presente nos encontros. A participação no núcleo possibilita saltos qualitativos que promovem nosso desenvolvimento intelectual e humano.

Agradeço a minha família, esposo e filhos por respeitarem e apoiarem minhas escolhas e decisões. Vocês representam os pilares que sustentam minha vontade de continuar estudando.

Um agradecimento especial à minha mãe, que nesse momento está me ensinando sobre os sentidos de amor, solidariedade, cuidado e compaixão, lições de vida e de esperança que possibilitam a transformação das pessoas.

Aos alunos da 11^a turma de doutorado, pelos momentos de convivência interrompidos pelo contexto da pandemia. Com certeza nos encontraremos muitas vezes em eventos científicos

Agradeço ao espaço da Escola Santo Afonso Rodrigues - ESAR, campo empírico de nossa investigação, disponibilizado pela professora mestre Rosimeire Impéres.

Talvez não tenhamos citado todas as pessoas envolvidas nesse processo que nos possibilitou chegar até aqui, e caso isso ocorra, peço desculpas. No final do percurso se forma em nós sentimentos de alegria e euforia por tudo que conseguimos. E também sentimentos de tristeza por aquilo que não foi possível realizar. Essa realidade pode interferir em nossos derradeiros escritos.

Todo esse processo que culminou nesse misto de emoções só se tornou possível, pela existência de uma Energia que criou e mantém o universo: obrigada, Deus do meu coração, Deus da minha compreensão, pela possibilidade de continuar vivendo experiências extraordinárias.

DAMASCENO, Isolina Costa. **“O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORAS DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS: quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade”**. 292 f. 2022. Doutorado (Tese de Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

RESUMO

Essa tese de doutoramento discute o ensino de matemática e tem sua gênese na realidade vivenciada pela pesquisadora sendo professora e formadora de professores desta área de conhecimento. As experiências vivenciadas tornaram-se fonte da defesa de que a educação escolar deve ensinar os conhecimentos científicos e, por isso, ser desenvolvida por profissionais formados e qualificados para o exercício da atividade pedagógica, de modo a intervir na apropriação dos conceitos pelos alunos. O olhar de pesquisadora para essa realidade suscitou o planejamento e desenvolvimento de investigação com o objetivo geral de analisar, no processo de pesquisa formação, as possibilidades de as professoras realizarem o ensino por apropriação de conceitos, quando criadas as condições para reflexão das necessidades formativas. O estudo teve por fundamento teórico-metodológico princípios, leis e categorias do Materialismo Histórico-Dialético e alguns dos pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural, que orientaram a defesa da tese de que “Em contexto de pesquisa formação, com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, quando são criadas as condições com o propósito de desenvolvimento da reflexão e compreensão das necessidades formativas, criam-se possibilidades para o ensino por apropriação de conceitos”. Metodologicamente, participaram da pesquisa formação duas professoras graduadas em Pedagogia que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola filantrópica da cidade de Teresina-PI. Os instrumentos de produção de dados usados para organizar as ações formativas foram: entrevistas reflexivas, encontros de formação, sessões reflexivas e cartas formativas. A formação mediada pela pesquisa ocorreu por meio da Atividade Orientadora de Ensino – AOE. Como procedimento analítico foi utilizado a proposta dos Núcleos de Significação. Os conhecimentos produzidos estão sistematizados em núcleos de significação, e sintetizam zonas de sentido que evidenciam as necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos. Essas necessidades têm sua origem nas experiências escolares vivenciadas com o ensino de Matemática pelas professoras, sintetizadas nas zonas de sentidos do primeiro núcleo expressas nas mediações que produziram dificuldades de apropriação de conceitos matemáticos, e que não foram superadas na formação acadêmica. Os núcleos relativos à experiência docente e aos desafios de ensinar Matemática sintetizam zonas de sentido que revelam o reconhecimento das dificuldades enfrentadas no ensino de Matemática e a necessidade de apropriação de teorias que fundamentem o ensino de conceitos. O núcleo relativo à formação mediada pela pesquisa sintetiza zonas de sentido, que evidenciam a compreensão das necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos. Em síntese, as significações produzidas revelam sentidos que sinalizam para a necessidade das professoras se apropriarem dos conceitos matemáticos para conseguirem organizar o ensino e, assim, colaborar na aprendizagem dos seus alunos. Estas significações revelam também que a pesquisa formação tem possibilidade de atender às necessidades formativas das professoras para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Pesquisa formação; Necessidades formativas; Atividade Orientadora de Ensino; Apropriação de conceitos.

DAMASCENO, Isolina Costa. “O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORAS DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS: quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade”. 292 f. 2022. Doutorado (Tese de Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

ABSTRACT

This doctoral thesis discusses the teaching of mathematics and has its genesis in the reality experienced by the researcher as a teacher and teacher trainer in this area of knowledge. The lived experiences became a source of the defense that school education should teach scientific knowledge and, therefore, be developed by trained and qualified professionals for the exercise of pedagogical activity, in order to intervene in the appropriation of concepts by students. The researcher's view of this reality gave rise to the planning and development of research with the general objective of analyzing, in the training research process, the possibilities for teachers to carry out teaching by appropriation of concepts, when conditions are created for reflection of training needs. The study was based on theoretical and methodological principles, laws and categories of Historical-Dialectical Materialism and some of the assumptions of Historical-Cultural Psychology, which guided the defense of the thesis that "In the context of training research, with teachers who teach Mathematics in the years In the initial stages, when conditions are created for the purpose of developing reflection and understanding of training needs, possibilities are created for teaching through the appropriation of concepts". Methodologically, two teachers graduated in Pedagogy who teach Mathematics in the early years of Elementary School in a philanthropic school in the city of Teresina-PI participated in the training research. The data production instruments used to organize the training actions were: reflective interviews, training meetings, reflective sessions and training letters. The research-mediated training took place through the Teaching Guiding Activity – TGA. As an analytical procedure, the proposal of the Nuclei of Meaning was used. The knowledge produced is systematized in nuclei of meaning, and synthesizes areas of meaning that show the training needs of teachers for teaching through the appropriation of concepts. These needs have their origin in the school experiences lived with the teaching of Mathematics by the teachers, synthesized in the zones of meanings of the first nucleus expressed in the mediations that produced difficulties in the appropriation of mathematical concepts, and that were not overcome in the academic formation. The nuclei related to the teaching experience and the challenges of teaching Mathematics synthesize areas of meaning that reveal the recognition of the difficulties faced in the teaching of Mathematics and the need for appropriation of theories that support the teaching of concepts. The nucleus related to training mediated by research synthesizes zones of meaning, which evidence the understanding of the training needs of teachers for teaching through the appropriation of concepts. In summary, the meanings produced reveal meanings that signal the need for teachers to appropriate mathematical concepts in order to organize teaching and, thus, collaborate in their students' learning. These meanings also reveal that training research has the possibility of meeting the training needs of teachers for teaching Mathematics through the appropriation of concepts.

Keywords: Teaching Mathematics; Research training; Training needs; Teaching Guiding Activity; Appropriation of concepts.

DAMASCENO, Isolina Costa. **“O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORAS DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS PARA O ENSINO POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS**: quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade”. 292 f. 2022. Doutorado (Tese de Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

RESUMEN

Esta tesis de doctorado discute la enseñanza de matemática y tiene su génesis en la realidad experimentada por la investigadora siendo profesora y formadora de profesores de la misma área de conocimiento. Las experiencias vividas se han convertido en la fuente de defensa de que una educación escolar debe enseñar conocimientos científicos y por eso debe ser desarrollada por profesionales formados y calificados para el ejercicio de actividad pedagógica, de manera a intervenir en la apropiación de los conceptos por los alumnos. La mirada de investigadora para esta realidad fue la inspiración para la planificación y desarrollo de una investigación con objetivo general de analizar, en el proceso de pesquisa formación, las posibilidades de que las profesoras realizaren el ensino por apropiación de conceptos, cuando creadas las condiciones para reflexión de necesidades formativas. El estudio tuvo fundamentación teórica metodológica, principios, leyes e categorías del Materialismo Histórico- Dialéctico y algunas suposiciones de Psicología Histórico- Cultural, que orientaran la defensa de la tesis donde “El contexto de pesquisa formación, con profesores que enseñan matemática en los años iniciales, cuando son creadas las condiciones con propósito de desarrollo de reflexión y comprensión de necesidades formativas, se crean posibilidades para el ensino por apropiación de conceptos.” Metodológicamente, participaron de la pesquisa formación dos profesoras graduadas en Pedagogía que enseñan Matemática en los años iniciales del Ensino Fundamental en una escuela filantrópica de la ciudad de Teresina- Piauí. Los instrumentos de producción de datos usados para organizar as acciones formativas fueron: entrevistas reflexivas, encuentros de formación, sesiones reflexivas y cartas normativas. La formación mediada por la investigación se hizo a través de la Actividad de Orientación Docente - AOD. Como procedimiento analítico fue utilizada la propuesta de Núcleos de Significación. Los conocimientos producidos están sistematizados en núcleo de significación, y sintetizan zonas de sentido que evidencian las necesidades formativas de profesoras para el ensino por apropiación de conceptos. Esas necesidades tienen su origen en las experiencias escolares vivenciadas con ensino de Matemática por las profesoras, sintetizadas en las zonas de sentido del primer núcleo expresadas en las mediaciones que producirán dificultades de apropiación de los conceptos matemáticos, y que no fueran superadas en la formación académica. Los núcleos relativos a experiencia docente y a los desafíos de enseñar Matemática sintetizan zonas de sentido, que revelan el reconocimiento de las dificultades enfrentadas en el ensino de Matemática y la necesidad de apropiación de teorías que fundamenten el ensino de conceptos. El núcleo relativo a formación mediada de profesores por la pesquisa sintetiza zonas de sentido, que evidencian la comprensión de necesidades formativas de profesoras para el ensino por apropiación de conceptos. En síntesis, las significaciones producidas revelan sentidos que señalizan para la necesidad de que las profesoras tomen pose de conceptos matemáticos para lograren organizar el ensino y, así, colaboraren en el aprendizaje de sus alumnos. Estas significaciones revelan también que la pesquisa formación tiene posibilidad de atender a necesidades formativas de profesoras para el ensino de Matemática por apropiación de conceptos.

Palabras-clave: Ensino de Matemática; pesquisa formação; necesidades formativas; Actividad de Orientación Docente; Apropiación de conceptos.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: O movimento das ações que realizamos durante a formação geral	123
Quadro 2: Ações formativas realizadas com as duas professoras que participaram do segundo da pesquisa formação, com indicação da data, duração e descrição dos objetivos ...	132
Quadro 3: Exemplos de Pré-indicadores.....	156
Quadro 4: Exemplos de indicadores.	157
Quadro 5: Exemplo de núcleos de significação.	158
Quadro 6: Pré-indicadores das narrativas produzidas na Entrevista Reflexiva.....	163
Quadro 7: Pré-indicadores das narrativas produzidas nas Sessões de Estudos.....	163
Quadro 8: Pré-indicadores das narrativas produzidas nas Cartas Formativas.	164
Quadro 9: Pré-indicadores das narrativas das professoras produzidas nas Sessões Reflexivas Individuais e coletivas.	166
Quadro 10: Indicadores, pré-indicadores e conteúdos temáticos das narrativas orais e escritas da professora Hipatia.....	166
Quadro 11: Indicadores das narrativas orais e escritas da professora Marie	174
Quadro 12: Núcleos de Significação.....	182

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Organização dos momentos das formações realizadas na ESAR.	123
Ilustração 2: Produção das necessidades formativas pelos professores.....	129
Ilustração 3: Questão de a história virtual para os professores resolverem em grupo.	130
Ilustração 4: Trechos das cartas escrita pelos professores sobre a formação possibilitada pela Pesquisa	130
Ilustração 5: Questão desencadeadora utilizada na entrevista reflexiva.	134
Ilustração 6: Cenas apresentadas às professoras durante a entrevista reflexiva	135
Ilustração 7: Parte do material produzido na entrevista reflexiva coletiva.	137
Ilustração 8: Material utilizado para dar início à discussão sobre conceitos científicos.....	141
Ilustração 9: Slide utilizado para a compreensão do conceito de medida e dos nexos conceituais.	141
Ilustração:10 A escolha da identificação na pesquisa.....	143
Ilustração 11 Síntese do material utilizado para reflexão crítica sobre a práticas realizadas pelas professoras.	147
Ilustração 12 Material usado no último encontro para suscitar reflexão sobre totalidade do processo formativo.....	149

LISTA DE SIGLAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF	Cartas Formativas
CNE/CP	Conselho Nacional da Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ERCD	Entrevista Reflexiva Crítica Dialética
ESAR	Escola Santo Afonso Rodrigues
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NEPSH	Núcleo de Estudos e Pesquisas Histórico-Críticas em Educação e Formação Humana
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
SE	Sessões de Estudos
SR	Sessões Reflexivas
UFPI	Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1 DIALOGANDO COM O ENSINO DE MATEMÁTICA: a pesquisa mediando o desenvolvimento da professora pesquisadora	18
2 ENSINO DE MATEMÁTICA POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS: não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos	34
2.1 A formação dos professores que ensinam Matemática: necessidades formativas e continuidade da formação.	39
2.2. Ensino de Matemática por apropriação de conceito: por que aprender a conceituar?.	49
3 A TEORIA EM AÇÃO MEDIANDO A RELAÇÃO ENTRE O UNIVERSAL E O SINGULAR: método e metodologia	86
3.1 O método em questão: movimento de apreensão da realidade	89
3.1.1 Categoria atividade: objetivos e motivos coincidindo para satisfação das necessidades.....	95
3.1.2. Significado e sentido: apreensão do movimento do pensamento por meio da palavra.....	101
3.2 Pesquisar e formar: produção de conhecimento coletivo e possibilidade de transformação do ensino de conceitos matemáticos.	107
..	
3.2.1 Reflexão crítica e colaboração: movimento do pensamento que não se faz de forma solitária.	112
3.3 Delineamento da pesquisa empírica: organizando o caminho de Alice.....	115
3.3.1 Caracterização do contexto social, histórico e cultural da realidade investigada.	117
3.3.2 Núcleos de Significação: compreensão da singularidade na universalidade	152
4 DO TODO ÀS PARTES - DAS PARTES AO TODO: plano de análise dos dados....	160
4.1 Seleção dos pré-indicadores: palavras que revelaram modos de pensar, sentir e agir das professoras.	162
4.2 Articulação dos pré-indicadores em indicadores: movimento em direção aos sentidos produzidos pelas professoras.	165
4.3 Núcleos de Significação: a busca dos sentidos sobre o processo formativo das professoras de Matemática	181
5 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS: quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade	184

5.1 O ensino de Matemática segundo a compreensão inicial das professoras: O que eu aprendi, aprendi na prática mesmo!.....	184
5.2 A escolha da profissão e a experiência como docente: ninguém ensina ninguém a ser professor!.....	197
5.3. Atividade pedagógica das professoras e os desafios no ensino de Matemática: dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!.	208
5.4 O movimento da pesquisa formação explicitando as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos: aprender para poder repassar!.....	225
5.5 Síntese das múltiplas determinações do processo formativo de professoras de Matemática dos nãos iniciais: movimento internúcleos.....	249
6 ENTRE A ACEITAÇÃO E O INCONFORMISMO: possibilidade de transformação do ensino de Matemática.....	253
REFERÊNCIAS.....	258
APÊNDICES.....	269
Apêndice I – Cartas Formativas de Hipatia e Marie Sophie.....	270
Primeira carta de Hipatia.....	270
Segunda carta de Hipatia.....	271
Terceira carta de Hipatia.....	274
Primeira carta de Marie Sophie.....	276
Segunda carta de Marie Sophie.....	278
Terceira carta de Marie Sophie.....	280
Apêndice II - Música usada na entrevista reflexiva.....	282
Apêndice III - História virtual usada na formação.....	283
Apêndice IV – Termo de Consentimento.....	285
Apêndice V - Cronograma.....	290
Anexos.....	291
Autorização para realização da pesquisa.....	292

1 DIALOGANDO SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA: a pesquisa mediando o desenvolvimento da professora

*Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso, porque já chorei demais.
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe,
Eu só levo a certeza de que muito pouco eu sei,
eu nada sei.*

[...]

*Cada um de nós compõe a sua história
E cada ser em si carrega o dom de ser capaz,
De ser feliz...*

(RENATO TEIXEIRA)

O trecho da música de Renato Teixeira foi usado como epígrafe na escrita das considerações finais da nossa dissertação de mestrado, que tornou pública a investigação sobre os sentidos e significados de ensinar Matemática¹ nos anos iniciais do ensino fundamental². Considerando que nosso desenvolvimento ocorre em movimento espiralado, trouxemos esse mesmo trecho para o início deste estudo, e assim avançar na discussão sobre o ensino de Matemática iniciada em pesquisa de mestrado agora em nível mais desenvolvido.

Partimos da compreensão que o conhecimento produzido em cada processo de investigação permite refletir sobre o que sabemos até o momento, em relação ao objeto investigado. Compreendemos também que toda produção de conhecimento é processo dinâmico, que não se finda, e a única certeza que temos é a de que pouco sabemos sobre o conhecimento produzido até o momento, e que precisamos superar nossa condição de ignorância sobre o mesmo. Essa contradição cria a necessidade de avançar na produção de novos conhecimentos partindo do que já foi elaborado. Concordamos com Vieira Pinto (1979, p.14) que “qualquer ato definido de pesquisa de algum dado da realidade só pode ser entendido como determinado pela totalidade do conhecimento existente no momento”

São diversos os motivos para continuar realizando estudo sobre o ensino de Matemática realizado nos anos iniciais. Esses motivos estão relacionados às determinações históricas e sociais, constitutivas da nossa experiência pessoal e profissional. As motivações para realizar estudos na área da educação, especificamente com o ensino de Matemática,

¹ Utilizaremos neste texto a palavra Matemática grafada com letra maiúscula.

² Nesse estudo, a referência aos anos iniciais está relacionada ao ensino fundamental.

realizado por professores licenciados em Pedagogia, tem sua gênese em minha³ história de professora de Matemática nesse mesmo nível de ensino, a partir do ano de 1981, ocasião que iniciei minha carreira profissional, como professora da quarta série⁴ de uma escola privada na cidade de Teresina- Piauí.

No contexto da escola, no cotidiano da sala de aula, e por meio das experiências com o ensino de Matemática, eu e os alunos, vivenciamos muitos momentos de angústias e insatisfação, quando constatávamos que os conceitos matemáticos apresentados nos livros didáticos, não eram apropriados pelos alunos. Considero que esse contexto gestou as inquietações que me conduziram a um percurso de buscas, que possibilitasse compreender a realidade que ensino de Matemática se objetivava, vislumbrando a transformação desse ensino.

Um incômodo angustiante acompanhava a minha atividade de ensino, bem como a atividade de aprendizagem dos alunos. O sentimento de angústia ocorria ao verificar que o ensino dos conceitos matemáticos, da forma como estava sendo realizado, não possibilitava sua aprendizagem, além de desenvolver nos alunos sentimentos de aversão e de medo, que possivelmente os acompanhavam por toda a vida escolar. Esse mal estar que ocasiona ansiedade e aversão à aprendizagem de Matemática, foi constatado em estudos sobre matofobia⁵, realizados por Felicetti (2007) e Travassos (2018).

Em síntese, a fonte desse mal-estar encontra-se na fragmentação e compartimentalização do conhecimento matemático, a repetição cansativa de inúmeros exercícios semelhantes, a memorização de fórmulas e regras que são apresentadas de forma incompreensíveis para os alunos, inviabilizando seu uso na vida cotidiana. É esse tipo de prática que, naquele momento, caracterizava o modelo de ensino tradicional, que trata do conhecimento como informações prontas e acabadas, transmitidas ao aluno de forma unilateral.

Nesse modelo de ensino, o professor é o transmissor ativo, enquanto o aluno receptor passivo, e devolve para o professor por meio de tarefas cansativas e de avaliações na sua maioria descontextualizadas o que lhe foi transmitido. Nele o professor avalia e mensura por meio de um valor numérico, o grau de memorização do seu aluno.

³ Optamos por usar a primeira pessoa do nesse momento do texto por se tratar do relato da minha relação com o objeto de estudo da investigação.

⁴ Antiga denominação do atual quinto ano, último ano do ensino fundamental menor.

⁵ Seymour Papert (1988) define o medo da Matemática como Matofobia, que impede muitas pessoas de aprenderem qualquer coisa que reconheçam como matemática, embora elas não tenham dificuldade com o conhecimento matemático quando não o percebem como tal.

No exercício da minha prática pedagógica a reflexão sobre esta e outras inquietações estava relacionada ao pensamento de Vigotski⁶ (2010, p. 461), ao defender que o processo pedagógico é “a luta tensa” em que o professor por meio de suas vivências responsivas, “personifica grande parte de sua classe”. Assim, o meu trabalho se transformou em luta tensa, movido por insatisfações pessoais e coletivas, incômodos, aspirações e buscas incansáveis de transformação da realidade do ensino de Matemática objetivado em nossos encontros, em que discutíamos o conhecimento matemático produzido social e culturalmente pela humanidade.

O compromisso como professora de Matemática me tirou da zona de conforto, e me colocou em movimento por tentativas de transformar a realidade aparentemente normal e aceitável pelo pensamento fossilizado dos pais, dos alunos e da própria escola: “é assim mesmo... Matemática é difícil mesmo... nem todos aprendem... cálculo é só para gênios”.

Os sentidos que eu tinha produzido sobre as possibilidades de aprender Matemática, não correspondiam ao significado social atribuído a sua aprendizagem no contexto escolar. Esse conflito me fez refletir sobre a necessidade de transformar essa realidade vivenciada em minha atividade de ensino de Matemática

Apoiada na defesa da acessibilidade do conhecimento matemático, e partindo do pressuposto que a apropriação dos seus conceitos, possibilita não somente a resolução de problemas cotidianos, expandi minha compreensão sobre o processo de apropriação desse saber. Passei a compreender com Sforzi (2004), D’Ambrósio (2012); Fiorentini e Nacarato (2005); Moura (2000; 2010), que o conhecimento matemático é um saber sistematizado, produzido ao longo da história e acumulado na forma do conhecimento científico, e que é assim que deve ser ensinado.

Destarte, a apropriação desse conhecimento deve ocorrer na escola, que é o contexto formativo no qual o ensino é planejado e organizado, tendo o professor como o par mais experiente que irá orientar o processo de sua apropriação pelos alunos. Para Saviani (2000) o produto da atividade educativa é a aula, e requer a presença do professor e do aluno que participam ativamente do seu processo de apropriação e produção de novos conhecimentos, em que a atividade de ensino do professor deve promover a atividade de estudo do aluno. (MOURA, 2016).

⁶ O nome Vigotski é encontrado, na bibliografia existente, grafado de várias formas: Vigotski, Vygotsky, Vigotskii, Vigotskji, Vygotski, Vygotsky. Optamos por empregar a grafia Vigotski em nosso texto.

Essa compreensão me conduziu à busca de metodologias diferenciadas, práticas inovadoras e utilização de diversos materiais, na tentativa de trazer para sala algo que pudesse auxiliar na transformação da minha atividade de ensino de Matemática. Essas tentativas visavam favorecer ao aluno a coprodução da sua aprendizagem, de modo que ele deixasse de ser um mero consumidor de teorias, fórmulas, e passasse a compreender o processo de elaboração e apropriação de conceitos científicos nas aulas de Matemática.

A luta tensa me fez refletir e compreender que somente ações isoladas não seriam suficientes para que a transformação almejada ocorresse. A tensão estabelecida entre a realidade e a possibilidade sobre o ensino de Matemática que acontecia no contexto da escola, criou condições para compreender a minha necessidade de estudos sobre conceitos matemáticos. Compreendi também que para transformar esse processo eu precisava de formação. Uma formação que ao dar conta das minhas necessidades formativas, fundamentasse e orientasse minhas ações para o ensino por apropriação de conceitos.

Assim, a relação com a realidade vivenciada no contexto da escola na realização da atividade de ensino, criou condições para produção das minhas necessidades formativas relacionadas à apropriação de conceitos, que me conduziram ao início do processo de transformação da atividade de ensinar Matemática. Nela, o “vir a ser”, que é a possibilidade, ao se objetivar, se tornar real, mediante condições criadas por meio da atividade consciente e orientada para um fim determinado se tornaria possibilidade realizada. (KONSTANTINOV, 1974).

Tendo por base essa compreensão, ingressei na Universidade Federal do Piauí – UFPI para cursar Licenciatura em Pedagogia no ano de 1986. Então busquei formação além do curso Normal⁷, que atendesse minha necessidade de apropriação de fundamentos teóricos e metodológicos e orientasse minha atividade de ensino, pois concordo com Curi (2005), Sousa, (2010) e Gatti (2013) que nesse tipo de formação, o professor aprende a ensinar e ensina a aprender.

Os fundamentos teóricos e metodológicos, adquiridos no processo de formação inicial em Licenciatura em Pedagogia, expandiram minha compreensão sobre a atividade de ensinar Matemática. As discussões relacionadas às teorias de ensino aprendizagem

⁷ O Curso Normal é, em vários países, a formação em geral de segundo grau, de professores habilitados a lecionar no ensino elementar. O local onde ocorre esta formação denomina-se Escola Normal - Instituto de Educação.

possibilitaram reflexões sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais, e sobre as dificuldades que professores e alunos vivenciavam nesse nível de ensino.

O primeiro contato com a Matemática na experiência escolar leva o aluno pensar que ela é criação da escola para “dificultar” sua vida. Ele não percebe que ela está presente em seu cotidiano, e que precisa utilizar esse conhecimento para resolver problemas dos mais simples aos mais complexos. Isso ocorre talvez pela circunstância de conviver tão diretamente com ela mesmo antes do início da vida escolar, tornando a utilização dos seus conhecimentos algo naturalizado.

Essa naturalização da utilização do conhecimento matemático dispensa a preocupação em refletir sobre os conceitos matemáticos usados em nosso cotidiano, que são apropriados no contexto escolar, por meio do processo de ensino planejado e organizado por professores.

Entendo, com Vigotski (2009), que a apropriação desses conceitos vai além da compreensão da sua utilização na resolução dos problemas dentro e fora da escola, visto que possibilita o desenvolvimento psíquico e a formação humana dos alunos.

Convém ressaltar que na comunidade científica, a Matemática é definida como ciência formal. No entanto, a Matemática como ciência surgiu e foi sistematizada na realização das atividades humanas, que objetivavam satisfazer necessidades cotidianas, resolver pequenos problemas e superar obstáculos, no processo de transformação da natureza pelo homem para possibilitar sua sobrevivência e sua humanização.

Essa compreensão me fez assumir um posicionamento crítico diante do ensino que eu realizava. Ao agir intencionalmente sobre a natureza com objetivo de transformá-la para a satisfação das suas necessidades, o homem também transforma a si próprio, constitui-se humano e produz conhecimento por meio da atividade que realiza.

Essa compreensão tem fundamento em Marx (2006, p. 52) quando defende que, “[...] os homens, ao desenvolverem sua produção material e relações materiais, transformam, a partir da sua realidade, também o seu pensar e os produtos do seu pensar.” Assim, a condição de mediadora da apropriação do conhecimento matemático deveria possibilitar o desenvolvimento e a humanização de todos os envolvidos, professora e alunos, em um processo contínuo de transformação.

A partir de então, passei a olhar para a Matemática como um conjunto de conhecimento que possui a marca humana, surgido na atividade prática do homem, produto da reflexão sobre como essa prática acontece. O conhecimento matemático ensinado e

aprendido em nossas escolas foi socialmente produzido, como forma particular de organização dos objetos e dos eventos do mundo, e precisa ser ensinado e aprendido considerando que em cada conceito matemático está contido o processo sócio histórico de sua produção.

Nessa perspectiva, realizar a atividade de ensinar Matemática é superar modelos que fragmentam seu conhecimento, entendendo-o como um conjunto de conceitos de natureza científica, e buscar novas possibilidades de apropriação desse conhecimento pelos alunos. Isso só será possível se compreendermos que possibilitar a apropriação do mundo humano é a função primeira da educação, considerada uma das mais avançadas conquistas do homem, pois somente ele vive esse processo. Nesse contexto, surge a escola, instituição em que ocorre a apropriação do conhecimento produzido historicamente, transformado em saber sistematizado por meios de ações formais e planejadas de ensino.

Como o ensino de Matemática acontece por meio da atividade pedagógica do professor, e esta é uma prática educativa que acontece na escola, consideramos importante assinalar o que compreendemos por educação e educação escolar. Inspiramo-nos em Saviani (1993, p.7) para entender que a educação “[...] é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”. Entendemos, assim, que a educação é uma criação humana e, como tal constitui-se em fenômeno social, histórico e cultural. É por meio da educação temos a possibilidade de nos apropriarmos do patrimônio cultural produzido na história dos homens, e nos tornamos humanos.

A educação que ensina os conceitos matemáticos deve ocorrer no contexto da escola. É na educação escolar em que há ou deveria haver profissionais devidamente formados e qualificados para o exercício da profissão, de modo a realizarem sua atividade pedagógica, colaborando na formação de gerações futuras para a sociedade do hoje e do amanhã.

Convém compreender também que a escola está inserida em contexto sócio, histórico e cultural, em que o professor, por meio da atividade de ensino é agente formador e transformador dos alunos. Ao ensinar e apreender o conhecimento matemático, professores e alunos participam ativamente da apropriação dos conceitos, das teorias, das formulações de hipóteses, da produção do seu conhecimento, surgido a partir das experiências do homem ao longo da sua história, e sistematizados por meio do ensino formalizado. Concordo com Asbahr, Moretti e Rigom (2016, p. 28), quando explicam que,

O objeto da atividade pedagógica é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes; por meio dessa atividade – teórica e prática -, é que se materializa a necessidade humana de se apropriar dos bens culturais como forma de constituição humana.

Essa compreensão da educação que humaniza, na medida em que transforma as pessoas por meio da apropriação de conhecimento, é produto de muitas reflexões sobre ensino de Matemática que eu realizava. Esse processo reflexivo colocou-me diante de desafios, que me motivaram a buscar explicações para as discrepâncias observadas no ensino de Matemática. Mesmo compreendendo que o conhecimento matemático é produto de práticas culturais historicamente situadas, a escola ainda apresenta aos alunos “[...] a Matemática como uma ciência inexoravelmente lógica, fria, neutra e distante da sociedade na qual viveriam seus cultores” (FLORIANI, 2000, p. 35).

Conforme se constatava essas discrepâncias que pontavam desafios no ensino de Matemática, surgiram questionamentos sobre os caminhos e as formas de enfrentá-los. Por exemplo: será que vivenciar processos formativos seria um caminho para apropriação dos conceitos matemáticos e das formas de ensiná-los? Que modelos de formação poderiam dar conta de atender a minha necessidade para o ensino de conceitos matemáticos?

A suposta neutralidade e a-historicidade da Matemática traz para a sala de aula um conhecimento que se apresentam de forma fragmentada, ocasionando o endurecimento nas exigências de desempenho matemático dos alunos, que só conseguem relacionar sua aprendizagem à utilização de problemas propostos em extensas listas de exercícios e nas avaliações escolares.

Dessa forma, a visão de uma Matemática utilitária para fins de mensuração foi superada por mim com os estudos das obras de Vigotski (1997;1998; 2004; 2009; 2010), os quais foram iniciados durante meu curso de mestrado em Educação. Esses estudos me fizeram compreender, que a apropriação dos conceitos científicos realizada no contexto escolar, é essencial para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Aliás, “o aprendizado escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais”. (VIGOTSKI, 1998, p.115).

No contexto escolar, os alunos se apropriam dos conhecimentos de um modo distinto da experiência cotidiana, espontânea, pragmática e imediata. Por meio da apropriação dos conceitos cientificamente sistematizados, eles começam a desenvolver generalizações abstratas, que lhes permitem pensar sua realidade concreta de modo

qualitativamente superior, no sentido de que seu pensamento, a partir de então, apreende aspectos da realidade antes não revelados em sua consciência. A escola enquanto totalidade (estrutura, vivências, conteúdos, recursos materiais e pessoais) deve oferecer (ou ao menos deveria) todas as condições que favoreçam a apropriação dos conceitos matemáticos da forma não espontânea pelos alunos.

A negação da realidade como totalidade constituída de múltiplas determinações continua reproduzindo uma educação escolar que não acontece de maneira igual para todos. Atualmente, com as inúmeras transformações que vem ocorrendo no mundo, ocasionadas pelo fenômeno da globalização e do desenvolvimento tecnológico, resultado do desenvolvimento histórico da sociedade capitalista, verificamos que as novas tecnologias produzidas em todo momento nos aproximam e nos afastam. Aproximam na medida em que permitem o acesso e o compartilhamento de informações e de conhecimentos. Entretanto nos afastam, quando as formas de apropriação de conhecimento não são acessíveis para todos que pertencem a essa sociedade.

Ao tempo em que vivemos uma realidade que superou aspectos da realidade anterior com relação à forma de produção de conhecimento, e que o conhecimento está disponível há todo momento por meio da criação de tecnologias que se desenvolvem incansavelmente, constatamos que grande parte da população brasileira, em que estão inseridos alunos e professores, não tem acesso a esse conhecimento produzido. Isso ocorre porque o processo de apropriação requer condições objetivas e subjetivas que sociedade capitalista não disponibiliza de forma igual para todos.

A compreensão de como vem ocorrendo o ensino de Matemática no contexto da escola é tema de estudos de muitos professores e pesquisadores. Curi (2004; 2005); Fiorentini e Lorenzato (2009); Moura (2000, 2010); Araújo (2020); Sarmiento (2019), têm realizado trabalhos buscando investigar a dinâmica das interações das aulas de Matemática. De modo geral, os estudos investigam as práticas realizadas pelos professores, que medeiam à apropriação dos conceitos pelos alunos.

As pesquisas constataam que no ensino de Matemática, a apropriação de conceitos ainda se encontra muito ausente nas salas de aula, e essa constatação está intimamente relacionada aos cursos de formação de professores, evidenciando a necessidade de formação contínua para o ensino por apropriação de conceitos.

A partir do confronto com as questões estudadas por esses e outros pesquisadores, relacionadas à formação de professores para o ensino de conceitos matemáticos, as

inquietações vivenciadas em minha trajetória profissional assumiram uma dimensão maior. A minha atividade de ensino como professora de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental⁸ por mais de vinte anos, e, posteriormente como professora formadora de professores, possibilitaram a reflexão que “muito pouco eu, sei, eu nada sei”.

O compromisso com o ensino de Matemática nos anos iniciais moveu-me para realização de pesquisa em nível de mestrado, no biênio 2011/2013 realizado na Universidade Federal do Piauí – UFPI, em que investiguei os sentidos e os significados de ensinar Matemática nos anos iniciais, produzidos por professoras licenciadas em Pedagogia, cuja formação não possibilita o ensino de conceitos matemáticos, segundo esses estudos citados.

A realização da pesquisa de mestrado fortaleceu minha compreensão sobre a necessidade de voltar o olhar para a formação de professores licenciados em Pedagogia que ensinam Matemática nos anos iniciais. Nas significações produzidas pelas professoras que participaram do nosso estudo, foi recorrente a afirmação que grande parte das dificuldades com os conteúdos matemáticos que elas ensinavam, tinha relação com a sua formação inicial.

Dentre os vários problemas apontados pelas professoras partícipes da pesquisa de mestrado destacamos: pouca presença de conteúdos de Matemática e de suas didáticas nos currículos do referido curso, reduzida carga horária destinada ao estudo da disciplina, e a queixa que o processo formativo dos alunos do curso de Pedagogia ainda privilegia aspectos teóricos da disciplina, não aprofundando discussão sobre metodologias e nem sobre os conceitos matemáticos ensinados nos anos iniciais do ensino fundamental. (DAMASCENO, 2013).

A insuficiência de estudos e discussões sobre o ensino de Matemática e de seus conceitos, durante a formação inicial no curso de Licenciatura em Pedagogia, constitui em uma das condições que pode interferir na prática do professor, na escolha e utilização de metodologias de ensino, fortalecendo a crença que é difícil ensinar e aprender Matemática.

Essas questões foram analisadas em pesquisas realizadas por Curi (2004; 2005) e Sousa (2010), sobre a formação matemática de professores dos anos iniciais. As autoras constataram que o processo formativo realizado no curso de Pedagogia ainda privilegia aspectos teóricos do conhecimento matemático, e estabelece pouca relação entre a teoria e a prática. Outra constatação se refere à carga horária destinada ao estudo desse conhecimento e das metodologias para seu ensino.

⁸ Nesse estudo, os anos iniciais do ensino fundamental, faz referência aos cinco primeiros anos desse nível de ensino, e utilizaremos apenas anos iniciais.

Os estudos realizados pelas pesquisadoras evidenciaram que a atividade de ensino realizada na escola, é um grande desafio para os professores que ensinam Matemática, e que encontram dificuldades em desenvolver ações para seu ensino. Os desafios e as dificuldades enfrentadas pelos professores comprometem a atividade de ensino desses professores, e que muitas vezes, é orientada pela forma de como aprenderam Matemática na experiência escolar, na condição de alunas.

A formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais pouco tem acompanhado as transformações no que diz respeito à apropriação do seu conhecimento, que se apresenta bem mais complexo à medida que os alunos avançam no seu processo de escolarização. Nos estudos de Curi (2004; 2005), Fiorentini (2008), Curi e Fernandes, (2012), Nacarato, Menegali e Passos (2019), sobre a formação matemática de professores para a educação básica, foram identificadas dificuldades em relação às noções acerca do conhecimento científico nessa área do conhecimento, entre os alunos ingressantes nos cursos de Pedagogia. Fiorentini (2008) enfatiza que além da falta de um domínio conceitual da Matemática, os futuros professores que ingressam nesses cursos de formação docente, trazem crenças e atitudes geralmente negativas e preconceituosas em relação a essa área do conhecimento e do seu ensino. Essa realidade pode ser decorrente da sua formação escolar e da concepção de que a Matemática é difícil e que nem todos são capazes de aprendê-la.

As dificuldades enfrentadas pelos professores diante da complexidade dos conteúdos nos anos finais do Ensino Fundamental I⁹ exigem que estejam em constante processo de formação para que possam realizar a atividade de ensino que atenda às exigências formativas dos alunos em cada ano desse nível de ensino.

Há algumas décadas esperava-se que o professor de Matemática ensinasse somente cálculos. Hoje se espera que esse professor forme crianças autônomas, capazes de ler e interpretar diferentes formas de representações da realidade, resolver problemas propostos, e elaborar outras formas para solucioná-los além do que é orientado pelos livros didáticos.

Espera-se que a atividade de ensino realizada pelo professor para apropriação de conceitos matemáticos possibilite apropriação do mundo humano, o que implica não somente a apropriação do conhecimento científico, mas de todo o conjunto de conhecimentos produzido pela humanidade. Nesse contexto a escola representa nexos

⁹ O ensino fundamental I compreende do 1º ao 5º ano, e é regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996.

constitutivo para que a formação humana dos alunos se objective, por meio do desenvolvimento das funções psicológicas, que possibilita essa formação.

Para que essa realidade se objective é necessário que as escolas tenham professores cuja formação supere o processo de formação inicial. É preciso que o professor esteja em movimento de formação contínua, pois assim terá possibilidades para além do envolvimento com os conteúdos matemáticos e com apropriação dos seus conceitos; terá condições de realizar uma prática social mediadora em uma sociedade permeada de contradições, em que nem todos os homens têm o acesso às mesmas condições de desenvolvimento humano, possibilitada pela educação que acontece no contexto da escola.

Tendo por base minha experiência como aluna, como professora de Matemática dos anos iniciais e como formadora de professores, as inquietações convergiram para um ponto importante e muito discutido atualmente por pesquisadores como Araújo (2020), Fiorentini e Nacarato (2005), Moura (2010, 2016), dentre outros, na área da Educação Matemática: as necessidades formativas de professores licenciados em Pedagogia que ensinam Matemática nos anos iniciais relacionadas à apropriação de conceitos.

Dando continuidade à descrição da minha trajetória de buscas para compreender e transformar o ensino de Matemática, no ano de 2015 ingressei no Núcleo de Estudos e Pesquisas Histórico-Críticas em Educação e Formação Humana – NEPSH¹⁰, vinculado ao Programa de Pós Graduação em Educação – PPGED/UFPI. Os estudos e discussões realizadas no NEPSH possibilitaram inúmeras reflexões sobre minhas inquietações, e me mobilizaram na direção de realizar estudos sobre o ensino de Matemática, que acontece por meio da atividade pedagógica de professoras dos anos iniciais.

Atualmente, as minhas inquietações conduziram o meu processo de formação e de produção de conhecimento, e na busca de encontrar respostas que atendam as inquietações da profissão, iniciamos¹¹ no ano de 2018, o estudo de doutoramento, orientado pela seguinte questão: Que condições necessitam ser produzidas, em contextos de pesquisa formação, para criar possibilidades de reflexão e compreensão sobre o ensino por apropriação de conceitos matemáticos¹²?

¹⁰ O Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação na Psicologia Sócio-Histórica – NEPSH, é constituído por doutores, mestres, doutorandos, mestrandos, graduandos e graduados em Pedagogia e Psicologia, e realiza estudos e pesquisas em nível de mestrado e doutorado.

¹¹ A partir desse momento do texto, usaremos a primeira pessoa do plural, por compreendermos que esse processo de formação e de produção de conhecimento realizado por meio de pesquisa não ocorre de forma solitária e isolada.

¹² A expressão “ensino por apropriação de conceitos” refere-se a apropriação de conceitos científicos

Essa questão orientou nosso estudo durante o curso de doutorado, os quais tem nos conduzido à formulação do seguinte problema de pesquisa: Que condições necessitam ser produzidas em contextos de pesquisa formação com professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, com o propósito de criar possibilidades de reflexão e compreensão das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos?

Considerando o problema que deu origem ao nosso estudo, buscamos conhecer as pesquisas sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais nos bancos de dados do PPGED/UFPI, da CAPES e do BDTD, relacionados ao ensino de conceitos, e através dessa revisão de literatura, explicitar a base material do nosso objeto de estudo.

A leitura e análise material selecionado (dissertações, teses, artigos), evidenciaram a necessidade de formação de professores, como condição para que ocorra transformação nesse ensino em relação à apropriação de conceitos. Esse indicativo corrobora com a nossa defesa de se discutir sobre a formação de professores em contexto de pesquisa, a partir das necessidades identificadas pelos próprios professores, para o ensino de conceitos matemáticos.

A decisão de realizar pesquisa tendo como objeto de estudo, o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, evidencia nosso entendimento acerca da importância da apropriação de conceitos para o desenvolvimento das funções psicológicas e da formação humana de todos os envolvidos no processo educativo.

Com base nesse entendimento, defendemos a seguinte tese: **Em contexto de pesquisa formação com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, quando são criadas as condições com propósito do desenvolvimento da reflexão e compreensão das necessidades formativas, criam-se possibilidades para o ensino por apropriação de conceitos.**

Esta tese está orientada nos seguintes argumentos teóricos:

01 – Na perspectiva histórico cultural (Vigotski, 1996; 2009), cuja origem epistemológica encontra-se no Materialismo Histórico Dialético (Marx, 1998; 2002), o homem não nasce humano. A natureza humana não é dada ao homem, mas é por ele produzida. O processo de humanização se dá ao longo do processo de apropriação da cultura historicamente acumulada pelas gerações que precederam as novas gerações.

02 – O processo de apropriação da cultura humana ocorre por meio da atividade do homem sobre os objetos do mundo, mediado pela relação com os objetos e com outros homens. Esse

processo eminentemente humano denomina-se educação. A educação, em particular a educação escolar, medeia as aquisições do desenvolvimento histórico das aptidões humanas. (LEONTIEV, 1978).

03 – Possibilitar ao homem a apropriação do mundo humano é a função geral da educação, compreendida como via para o desenvolvimento psíquico e humano, especificamente a educação escolar. É a escola que permite a organização dos processos de formação, por meio da organização intencional de ensino. O trabalho educativo produz de forma direta e intencional, a humanidade produzida histórica e socialmente pelos homens. (SAVIANI, 2000).

04 – A existência da escola se justifica devido a exigência de apropriação do conhecimento sistematizado por parte das novas gerações. A educação, sobretudo a escolar, é prática social organizada para garantir aos alunos as condições de apropriação da cultura e logo a humanização. O ingresso na escola define uma nova etapa na vida da criança, marca um novo lugar que ela ocupa no sistema de relações sociais, e garante a apropriação teórica da realidade. (DAVIDOV, 1988).

05 - Dentre todos os aspectos da escolarização, a apropriação de conceitos científicos é determinante de rupturas e transformações no homem. A apropriação dos conceitos científicos é potencialmente promotora do desenvolvimento psíquico e da formação humana. Antes da experiência escolar, a criança opera com conceitos espontâneos e sua ação mental está voltada para o objeto e não para o ato do pensamento. O domínio dos atos do pensamento revela o nível de desenvolvimento psíquico, e esse desenvolvimento ocorre no processo de apropriação das formas de cultura historicamente elaboradas – os conceitos científicos. (VIGOTSKI 1993)

06 – A apropriação de conceitos científicos ocorre preferencialmente no contexto escolar, por meio do processo educativo. A escola representa o lugar privilegiado para a apropriação das formas de conhecimento produzida historicamente, e apresentadas aos alunos na forma de conceitos científicos, por meio da atividade de ensino realizada pelo professor. Assim, o professor é responsável pela organização do ensino, articulando teoria e prática, de modo que sua atividade medeia à apropriação dos conceitos pelos alunos. (VIGOTSKI, 2009; SAVIANI, 2015).

07 – Para ensinar, os professores precisam vivenciar processos formativos, que fundamentem suas ações e lhes possibilitem apropriar-se dos conteúdos de ensino. Assim, é a formação que dá condições para o professor organizar as ações de sua atividade de ensino,

que possam mediar a apropriação de conceitos pelos alunos. Em uma perspectiva dialética, defendida por Vigotski, o professor é o organizador, administrador do meio educativo, o regulador e controlador da interação do meio educativo com cada aluno. (VIGOTSKI, 2003; SAVIANI, 2009; GATTI, 2013, 2016).

08 – A formação inicial regulamenta a docência. Porém é necessário que os professores de que ensinam Matemática nos anos iniciais realizem processos de reflexão constante sobre sua atividade pedagógica, para que possam compreender quais as suas necessidades formativas. Assim, a compreensão das necessidades formativas possibilitada pela reflexão crítica, cria condições para a realização do ensino de Matemática por apropriação de conceitos. (IBIAPINA, 2010).

Orientada pelas nossas escolhas teóricas e pelos argumentos expostos acima estabelecemos como objetivo geral: analisar no processo de pesquisa formação, as possibilidades de as professoras realizarem o ensino por apropriação de conceitos, quando criadas as condições para reflexão das necessidades formativas. E de forma específica definimos os seguintes objetivos: desenvolver processo formativo de professoras de Matemática dos anos iniciais mediado por conceito científico; reconhecer com as professoras as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos; e, criar condições para o exercício reflexivo sobre as possibilidades de realização do ensino por apropriação de conceitos.

Em face do problema e objetivo definido, para a produção do conhecimento investigado no movimento da tese, optamos pela modalidade de pesquisa formação, que tem como propósito colaborar com a formação dos professores por meio da pesquisa, partindo das necessidades formativas, e criando possibilidades de transformação da prática educativa e de desenvolvimento profissional.

Nosso propósito ao realizar estudo sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais, especificamente sobre a apropriação de conceitos científicos, foi evidenciar as necessidades formativas de professores que realizam sua atividade pedagógica nesse nível de ensino. Ressaltamos a importância de formação contínua de professores, por possibilitar a compreensão dessas necessidades formativas, e que ao serem atendidas, cria condições para que o ensino por apropriação de conceitos se objetive na atividade pedagógica das professoras.

Esse estudo contribui para a produção de conhecimentos que possam orientar reflexões sobre a formação docente, em especial, a formação para o ensino de Matemática

realizado por professores licenciados em Pedagogia. Ao analisarmos a produção científica sobre os processos de formação de professores dos anos iniciais, compreendemos que somente o envolvimento desses professores em processos de formação contínua, cria condições para a transformação do ensino de Matemática, que atenda suas necessidades para o ensino por apropriação de conceitos.

Assim, essa pesquisa busca intensificar as discussões sobre as necessidades formativas de professores dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos, e pode ser relevante como contribuição a elaboração de novos processos formativos, considerando que essas necessidades são produzidas na realização da atividade pedagógica das professoras, e por todos os nexos constitutivos dessa atividade.

Para melhor abrangência da proposta de discussão este texto foi organizado em cinco seções: introdução, discussão teórica sobre a Matemática e o ensino por apropriação de conceitos, metodologia da pesquisa, análise dos dados e considerações finais.

A introdução é a primeira seção da tese e tem como título “Dialogando com o ensino de Matemática: a pesquisa mediando o desenvolvimento da professora pesquisadora” situa o leitor sobre as condições objetivas e subjetivas que deram origem ao nosso objeto de estudo, o objetivo geral e a relevância do estudo.

A segunda seção 2, “Ensino de Matemática por apropriação de conceitos: não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos” está estruturada em duas subseções. A primeira apresenta a discussão sobre a formação de professores que ensinam Matemática anos iniciais do ensino fundamental; na segunda discutimos sobre ensino de Matemática por apropriação de conceitos, elucidando como esse ensino vem acontecendo nas escolas no contexto atual, e em seguida defendemos um modelo de ensino como possibilidade da realização do ensino de Matemática para apropriação dos seus conceitos.

A terceira seção, “A teoria em ação mediando a relação entre o universal e o singular: método e metodologia”, apresentamos a discussão sobre Método e metodologia da investigação, e está estruturada em três subseções. Na primeira subseção justificamos a escolha do Materialismo Histórico-Dialético como método que orientou nosso estudo. Abordamos nessa discussão sobre as categorias Atividade e o par dialético significado e sentido, e sobre Atividade Orientadora de Ensino – AOE.

A segunda subseção discute a modalidade de pesquisa formação utilizada em nossa investigação, destacando a reflexão crítica e a colaboração, como instrumentos mediadores para essa modalidade de pesquisa.

Na terceira subseção apresentamos o delineamento da pesquisa empírica, explicando o movimento realizado pelas ações formativas e discorremos sobre a proposta de análise dos dados produzidos na empiria, denominada de Núcleos de Significação.

Na quarta seção, “Do todo às partes - das partes ao todo: plano de análise dos dados”, descrevemos o movimento de organização e sistematização dos dados produzidos na pesquisa, e está organizada em três subseções. A primeira trata do movimento de seleção dos pré-indicadores produzidos durante a Entrevista Reflexiva Crítica Dialética – ERCD; Sessões de Estudos– SE; Sessões Reflexivas-SR e Cartas Formativas - CF. A segunda mostra como foi realizado o processo de articulação dos pré-indicadores em indicadores. A terceira subseção apresenta o movimento de organização e criação dos Núcleos de Significação.

A quinta seção: “O ensino de Matemática por apropriação de conceitos: quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade”, as significações das professoras sobre o processo formativo para o ensino por apropriação de conceitos, trata da discussão dos dados por meio de quatro núcleos produzidos no processo de análise da empiria. Esta seção está organizada em cinco subseções. A primeira apresenta as compreensões iniciais das professoras sobre o ensino de Matemática. A segunda trata da escolha da profissão e das suas experiências como docente. A terceira apresenta as dificuldades e os desafios enfrentados pelas professoras em sua atividade pedagógica para o ensino de Matemática. A quarta aborda sobre as necessidades formativas para o ensino de conceitos. A discussão é realizada por meio das significações sobre a formação mediada pela pesquisa. A quinta subseção apresenta a síntese das significações produzidas pelas professoras no movimento da pesquisa formação.

A sexta e última seção “Entre a aceitação e o inconformismo: possibilidade de transformação do ensino de Matemática” apresenta o que consideramos ponto de chegada de um processo que teve sua gênese no inconformismo e no desejo de transformar o ensino de Matemática, e o início de muitas expectativas em relação a essa transformação. Expectativas produzidas ao atender os objetivos da pesquisa, que nos possibilitou a compreensão que quando são criadas as condições com propósito do desenvolvimento da reflexão e compreensão das necessidades formativas, criam-se possibilidades para o ensino por apropriação de conceitos.

2 ENSINO DE MATEMÁTICA POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS: “não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos”¹³

*Diogo não conhecia o mar. O pai, Santiago¹⁴
Kovaldoff, levou – o para descobrir o mar.
Viajaram para o sul.
Ele, o mar estava do outro lado das dunas esperando.
Quando o menino e o pai enfim alcançaram aquelas
alturas de areia, depois de muito caminhar,
o mar estava na frente de seus olhos.
E foi tanta imensidão do mar e tanto o seu fulgor
Que o menino ficou mudo de tanta beleza.
E quando finalmente conseguiu falar, tremendo,
gaguejando, pediu:
- Me ajuda a olhar!
Eduardo Galeano (2005).*

A análise da significação da expressão de Diogo: “*me ajuda a olhar*”, extasiado diante de tamanha beleza ainda incompreensível para ele, remete-nos a discussão sobre apropriação de conceitos pelos alunos.

O desejo expresso por Diogo em apreender o significado da imagem que se apresentava diante de si, parece tão trivial, visto que em todo momento da nossa vida cotidiana operamos com conceitos sem nos preocuparmos o conteúdo que ele carrega. A situação vivenciada pelo garoto Diogo se assemelha às inquietações de muitos estudantes durante as aulas de Matemática no contexto escolar, quando são realizadas pelo professor ações para que os mesmos se apropriem dos conceitos científicos, expressas por significações perpassadas por: *-Professor me ajuda a entender!*

Segundo Vigotski (2009), é a escola que cria condições para a apropriação sistemática das produções humanas não espontâneas – científicas - pela criança, processo que possibilita o desenvolvimento qualitativo de suas funções psicológicas. É no contexto escolar e, portanto, em interação com o professor e demais alunos que a criança pode se

¹³ Significação produzida pela professora Marie Sophie durante a formação mediada pela pesquisa.

¹⁴ Esse trecho foi utilizado durante o processo formativo realizado na pesquisa e possibilitou a reflexão e compreensão das necessidades formativas das professoras partícipes da pesquisa.

apropriar dos conceitos científicos, os quais mediarão o desenvolvimento da sua humanização.

No contexto da escola, professores e alunos são os protagonistas do processo de apropriação da cultura produzida historicamente. Esse processo é realizado por meio de práticas, que se caracterizam como a ação de educar mais ampla que acontece na sociedade. “É um fenômeno social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades” (LIBÂNEO, 1994, p. 16), que objetiva a formação e o desenvolvimento dos sujeitos, e sua preparação para participar ativamente da coletividade. Ao se apropriar da cultura e de toda produção que a espécie humana desenvolveu, o homem se torna humano. (ASBHAR; MORETTI; RIGON, 2016).

Vigotski (2009) defende que apropriação do conceito científico ocorre sob as condições dos processos educativos, constituindo uma forma original de colaboração entre o professor e alunos, em que o professor - par mais experiente, por meio de ações que constituem sua atividade pedagógica¹⁵, ajuda o aluno – par menos experiente - a se apropriar da cultura e de tudo que foi produzido pela espécie humana, colabora no processo de apropriação de conceitos.

Nesse sentido, um dos compromissos assumidos pelo professor no desenvolvimento da sua atividade pedagógica, é organizar situações de aprendizagens que envolvam os alunos, de modo a favorecer o desenvolvimento da humanidade em cada um deles, por meio da apropriação dos conceitos científicos. São esses conceitos que promovem o desenvolvimento mais efetivo das suas funções psicológicas e com elas de sua humanização.

A passagem para um novo tipo de percepção interior significa passagem para um tipo superior de atividade psíquica interior. Porque perceber as coisas de modo diferente significa ao mesmo tempo ganhar outras possibilidades de agir em relação a elas. (VIGOTSKI, 2009, p. 289).

Assim, a organização didática pelo professor do conhecimento matemático produzido histórico e socialmente pelo homem, tem como finalidade a apropriação de conceitos científicos pelo aluno, como também, sua objetivação de forma consciente na solução de problemas corriqueiros da vida social, por exemplo, na relação com os outros e

¹⁵ Compreendemos como atividade pedagógica o conjunto de ações intencionais e conscientes organizadas pelo professor, que possibilitam unir dois motivos inicialmente diferentes e, por isso mesmo, também constitutivo de duas atividades diferentes: a atividade de ensino, do professor, e a atividade de aprendizagem, do aluno. (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017).

consigo mesmo. Os conceitos são aspectos da cultura historicamente produzida indispensáveis no processo de humanização.

A apropriação da cultura produzida historicamente pelos homens, em especial os conceitos científicos, é possibilitada pela educação, prática social que se objetiva no contexto da escola por meio do ensino. O ensino é a condição necessária para que essa apropriação se efetive, como também condição necessária para o desenvolvimento humano. Para que o processo de apropriação de conceitos ocorra, a escola precisa criar condições, organizando o ensino que possa mediar essa apropriação.

Vale ressaltar que a organização do ensino é somente uma das mediações no processo de apropriação de conceitos. Estudar sobre o ensino requer apreender todos os nexos que constituem sua totalidade, por exemplo, a formação de professores, a relação dos professore/aluno, a realidade social da escola e dos alunos, as condições objetivas e subjetivas dos professores para a realização do ensino, dentre outros. A totalidade existe por e nas mediações, por meio das quais, “as totalidades parciais” estão ligadas entre si, “em um complexo dinâmico geral que se altera e modifica o tempo todo”. (MEZAROS, 2013, p. 58).

Totalidade e mediação representam um par dialético, pois não existe totalidade sem mediação. A negação das mediações produz a fragmentação do todo, o que nos impede de conhecer a essência do ensino, pois somente pela compreensão dialética das mediações é que podemos chegar à totalidade concreta.

A totalidade concreta se revela por meio das mediações, que transcendem o imediato e revela a essência, que é a estrutura, a coisa em si. “Captar o fenômeno de determinada coisa significa indagar e descrever como a coisa em si se manifesta naquele fenômeno, e como ao mesmo tempo ele se esconde. Compreender o fenômeno é atingir sua essência”. (KOSIK, 1976, p. 12).

Para Leontiev (1978), todo homem nasce candidato a ser humano. Porém essa humanização somente se constituirá por meio da apropriação da cultura produzida historicamente pelos homens. O processo de apropriação da cultura humana resulta da atividade efetiva do homem sobre os objetos e o mundo, mediado pela comunicação.

Logo, para ter a possibilidade de se apropriar das obras humanas, é preciso entrar em relação com os objetos do mundo por meio da relação com os outros homens, mediado pela linguagem. Esse processo é denominado educação e constitui-se no principal motor de transmissão e apropriação da história social humana.

A compreensão de educação defendida por Leontiev (1978), tem seu fundamento em Marx (2006). Segundo Marx, a condição humana é resultado da combinação do aspecto individual (biológico), como aspecto social (cultural). Isso significa que ao se apropriar da produção humana fixada nas formas de expressão cultural da sociedade, o homem se torna humano.

A educação realizada no contexto escolar, ao conceber o homem como ser em processo de desenvolvimento coloca desafios para os profissionais que participam do processo de escolarização. Dentre esses profissionais, destacamos os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Sua função é a organização do ensino, tendo em vista que os conceitos historicamente elaborados pela humanidade precisam ser apropriados pelos alunos, para que ocorra o desenvolvimento das suas funções psíquicas e a sua humanização. “De um ponto de vista científico, o mestre é só o organizador do meio educativo social, o regulador e controlador da interação desse meio em cada aluno”. (VIGOTSKI, 1991, p.159).

Considerando o exposto, e fundamentado no Materialismo Histórico-Dialético e na Psicologia Histórico-Cultural, reiteramos a importância da educação para o processo de formação humana, e a necessidade da realização de um ensino de Matemática, que possibilite aos alunos a apropriação dos seus conceitos, para que essa formação se efetive, vez que, na sociedade do conhecimento, saber usar os conceitos matemáticos é um aspecto imprescindível no processo de humanização.

Compreendemos que a experiência humana acumulada se fixa nas generalizações objetivadas por meio da linguagem, que é o principal meio de acesso à produção histórica e social, possibilitando a apropriação de conceito. O conceito é compreendido como “significado elaborado a partir da apreensão dos traços, atributos ou propriedades essenciais e necessários que expressam as relações entre o singular, o particular e o geral”. (FERREIRA, 2007, p.13).

Defendemos assim, que a objetivação do ensino de Matemática por apropriação de conceitos no contexto escolar é uma possibilidade que pode tornar-se realidade, desde que sejam criadas as condições que possibilite aos professores e às professoras se apropriarem de seus fundamentos teóricos e metodológicos. Essa é uma condição fundamental para que a atividade pedagógica desses profissionais possa mediar a apropriação de conceitos, e transformar a realidade do ensino de Matemática em nossas escolas.

Seguindo o raciocínio de Konstantinov, (1974) sobre o par dialético realidade e possibilidade, entendemos que a possibilidade está intrinsecamente ligada à realidade. Uma

é condição da existência da outra. O possível só é possível porque ele existe na realidade como projeção futura, como mudança das condições reais atuais. A possibilidade precede no tempo a realidade, constituindo um momento da realidade como existência futura real, pois tem a capacidade de transformar-se.

Dentre as várias mediações que constituem a atividade pedagógica de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, apontamos a formação contínua, que pode se realizar por meio de pesquisa. O processo formativo realizado por meio de pesquisa pode vir constituir-se em mediação que pode transformar a possibilidade em realidade.

A formação mediada pela pesquisa traz para discussão e análise a resolução de um dado problema, e implica na participação de todos, professores e pesquisadores, que se tornam atores do desenvolvimento de ações para a produção de novos conhecimentos.

Vale ressaltar que a pesquisa formação visa à formação docente, organizada com intencionalidade para promover a reflexão sobre as relações sociais estabelecida no contexto em que se realiza a atividade de ensino dos professores, e sobre as possibilidades de transformar o que fazem em suas práticas.

Nessa perspectiva, a formação mediada pela pesquisa cria condições para que os professores possam refletir sobre o que fazem, como fazem e para que fazem, na realização de sua atividade, colocando os docentes no centro do processo investigativo, como sujeitos ativos e cognoscentes. Por meio da reflexão do seu fazer, e a partir da compreensão de suas práticas e da organização do contexto social em que estão inseridos, os professores desenvolvem o pensamento crítico e vislumbram possibilidades de transformar sua atividade pedagógica.

O interesse em realizar estudos e pesquisas sobre o ensino de Matemática vem crescendo nas últimas décadas, principalmente na etapa da escolaridade inicial, momento em que as crianças ingressam na escola e tem início ao processo de apropriação de conceitos científicos.

Essa constatação pode ser verificada na produção científica em nível de mestrado e de doutorado, analisada em nossa revisão de literatura, sobre o ensino e a formação de professores de Matemática. Essa produção teve como foco principal de investigação, questionamentos relativos à formação e ao desenvolvimento profissional dos professores, as práticas educativas realizadas por eles para mediar a apropriação de conceitos, e os recursos didáticos utilizados nas aulas de Matemática.

Nesta seção realizamos a discussão sobre o ensino por apropriação de conceitos, dando ênfase a formação das professoras dos anos iniciais desde seu processo inicial, até o processo formativo mediado pela pesquisa, por considerarmos que a formação de professores é um dos nexos constitui o ensino de Matemática.

O texto dessa seção está organizado em duas subseções. Na primeira subseção apresentamos a discussão sobre a formação de professores que desenvolvem sua atividade pedagógica no ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, elucidando suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos. A discussão está fundamentada em Curi (2004; 2005), Fiorentini (2008), Fiorentini e Nacarato (2005), Gatti (2013), Sousa (2010), dentre outros.

Na segunda subseção tratamos do ensino de Matemática por apropriação de conceitos. Iniciamos a discussão apresentando a forma como o ensino de Matemática vem acontecendo nas escolas no contexto atual, e as mediações que constituem essa forma de ensino. Tendo como fundamento o Materialismo Histórico-Dialético e a Psicologia Histórico-Cultural, trazemos para a discussão o modelo de ensino por apropriação de conceitos o qual defendemos nessa tese. Os fundamentos para esse modelo de ensino são encontrados na Psicologia Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 1998; 2009; 2010), na Pedagogia Histórico Crítica (SAVIANI, 2007; 2011) e na Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978).

2.1 A formação dos professores que ensinam Matemática: necessidades formativas e continuidade da formação

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.

Paulo Freire (1991)

Parafraseando Paulo Freire, ninguém nasce professor, nem se torna professor por uma casualidade. Em outras palavras, ser educador é um exercício constante que requer um processo de aprendizagem formal, no qual a reflexão contínua e sistemática da atividade docente se faz necessária.

Esse processo de aprendizagem para tornar-se professor, denominado formação inicial, é oficialmente iniciado em instituições formativas de nível superior, e continua em uma trajetória contínua de formação mediada pela reflexão crítica sobre a realidade social que orienta as ações que constituem a prática do professor. A reflexão crítica implica não somente em refletir sobre e na ação, pois não basta criticar a realidade, mas pensar nela e sobre ela como uma totalidade constituída por vários nexos, para transformá-la por meio da transformação da ação.

O tema formação de professores já há algum tempo tem sido pesquisado no meio acadêmico e científico, despertando interesses de pesquisadores como Alarcão (1996), Garcia (1999), Freire (1988), Gatti (2013), Pérez Gómez (1995), Liberali (2010), Saviani (2009), Zeichner, (1993), dentre outros. Esses autores têm discutido sobre esse tema no contexto atual, abordando vários aspectos que constituem a totalidade do processo denominado formação de professores.

Dentre os aspectos estudados por esses autores, destacamos o papel social dos professores face às demandas socioculturais que lhes são postas, as políticas de formação para a educação básica, os aspectos históricos e teóricos da formação de professores no contexto brasileiro, os modelos de formação docente realizado por universidades públicas e instituições privadas, e a relação com o desenvolvimento profissional de professores.

A discussão que realizamos nesta subseção, versa sobre a formação de professores que realizam sua atividade pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental. Os professores que atuam nos anos iniciais são graduados em Pedagogia e geralmente atuam na condição de polivalentes¹⁶. Desse grupo de professores trataremos especificamente daqueles professores que ensinam Matemática.

Convém esclarecer que o curso de graduação em Pedagogia, desde o ano de 2006 passou à condição de licenciatura (RESOLUÇÃO CNE/CP N° 1/2006). As DCN para o Curso de Pedagogia, que foram instituídas em 2006, estabeleceram um alargamento do exercício profissional e um perfil ampliado de formação.

A partir dessa resolução, o futuro professor tem a possibilidade de atuar em vários campos, entre eles, na docência da Educação Infantil, na docência dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, docência nas disciplinas pedagógicas do Ensino Médio, na modalidade Normal Superior, e, ainda, possibilidade de atuação nas atividades de organização e de

¹⁶ Condição de trabalho em que o professor ensina os conteúdos de mais de uma disciplina

gestão nas três etapas da Educação Básica, na Educação Profissional e nas demais modalidades da educação e do ensino.

A exigência de um currículo mais complexo como consequência do surgimento de novas disciplinas, decorrentes do alargamento da função docente, que fundamentasse a nova proposta de formação, ocorreu de forma inversamente proporcional ao tempo destinado à formação. O aumento do campo de conhecimento necessário para formar o professor, orientado pela resolução CNE/CP N° 1/2006, trouxe para o processo formativo novas disciplinas diluídas em uma carga horária pequena. Como ressaltam Pimenta (2011) e Ricardo (2010), as determinações decorrentes da resolução tem precarizado a formação que visa uma atuação polivalente, em que os professores precisam dos fundamentos das diversas áreas do conhecimento, seja como professores ou gestores.

Nagel (2008) ao realizar discussão sobre os cursos de formação de professores, problematiza sobre sua finalidade, a partir de dados estatísticos que revelam deficiências com relação à leitura e escrita dos alunos do Ensino Médio que chegam às Universidades, com pouco conhecimento sobre a norma culta de sua própria língua. Esse problema se agrava ao analisar dados sobre a escrita dos egressos do curso de Pedagogia, futuros professores que atuarão nos anos iniciais.

A autora supracitada apresenta os resultados dos estudos realizados por Marin e Giovani (2007) sobre o perfil dos alunos egressos de formação inicial para assumirem a função de professores. Nesse estudo, as pesquisadoras analisam a expressão escrita e os argumentos utilizados nas redações feitas pelos alunos, que constata o baixo índice de compreensão das questões formuladas e/ou das ordens dadas para a realização de tarefas.

Outro ponto comprometedor apontado por Nagel (2008) refere-se à formação literária e intelectual dos futuros professores. O questionário sócio econômico aplicado pelo Inep aos estudantes que participaram do ENADE revela que são poucos os universitários, futuros professores, que tem o hábito de leitura, e um número menor ainda que goste de ler.

Essa problematização levantada por Nagel (2008) compromete a formação inicial dos professores que ensinam nos anos iniciais, ao constatar que os cursos de formação de professores, pouco transforma a realidade dos alunos quando ingressam na formação, em relação a apropriação de conhecimentos básicos necessários para a realização de sua atividade, como no caso do uso da sua própria língua. Esses alunos, ao concluírem a formação, serão responsáveis pelo ensino nas escolas, e serão as condições materiais

produzidas em sua atividade profissional, que determinarão a continuidade ou não do seu processo formativo.

Entendemos que as condições materiais podem possibilitar ou não a apropriação de outros conhecimentos, além daqueles adquiridos na formação inicial de professores, necessários para o desenvolvimento de sua atividade pedagógica. O mesmo conhecimento que é uma necessidade é também determinante das desigualdades sociais, pois na sociedade dividida em classes como a nossa, o conhecimento não é acessível a todos da mesma forma. Como exemplo, podemos citar a realidade da escola pública e da escola privada, que embora utilizem as mesmas orientações dos projetos educacionais elaborados pelos órgãos competentes, não objetivam a formação de alunos de forma igual.

Partimos da compreensão que os professores estão inseridos em um contexto social constituído por muitas contradições. Nesse contexto, as condições objetivas e subjetivas medeiam tanto o processo formativo e desenvolvimento profissional dos professores, quanto a forma de conduzir, planejar e objetivar sua atividade pedagógica para o ensino de áreas específicas no ensino fundamental. O conhecimento Matemático é uma das áreas que precisa ser apropriada pelos professores, para que eles possam mediar seu ensino.

Para expandir nossa compreensão sobre a formação de professores, precisamos conhecer as contradições que constituem o processo formativo desses professores, por meio da discussão dos modelos que orientam práticas e políticas de formação docente nas instituições formadoras de professores, e que recorremos a Saviani (2009) e Diniz-Pereira (2014).

Saviani (2009) apresenta dois modelos de formação de professores que predominam nos cursos oferecidos por universidades e faculdades. No primeiro denominado de modelo dos conteúdos culturais-cognitivos, a formação do professor se resume à apropriação da cultura geral, e no domínio dos conteúdos específicos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar. Esse modelo orienta a formação de professores para áreas específicas do conhecimento, e defende que,

[...] a formação pedagógico-didática virá em decorrência do domínio dos conteúdos do conhecimento logicamente organizado, sendo adquirida na própria prática docente ou mediante mecanismos do tipo “treinamento em serviço”. (SAVIANI, 2009, p. 149).

O segundo modelo, denominado de pedagógico-didático que orienta a formação de pedagogos, contrapõe-se ao anterior, e considera que a formação do professor propriamente se realiza completamente por meio do efetivo preparo pedagógico e didático. Como

consequência desse modelo de formação, os pedagogos pouco se apropriam dos conteúdos específicos de cada área do conhecimento necessários para o desenvolvimento de sua atividade docente, considerando sua condição de professor polivalente.

O problema que surge em decorrência desses dois modelos, é que em ambos, a formação acontece de forma fragmentada, negando sua totalidade e não considerando seus nexos constitutivos.

No primeiro modelo a formação de professores se esgota na cultura geral e no domínio dos conteúdos da área de conhecimento que o professor irá ministrar, e considera-se que a formação pedagógico-didática será adquirida no exercício da prática, à medida que os professores planejem e organizem os conteúdos do conhecimento que dominam. Dessa forma, há a dicotomização entre a teoria e a prática, que orienta e fundamenta a atividade pedagógica de professores de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental.

No modelo pedagógico-didático, a formação ocorre esvaziada dos conteúdos específicos correspondentes às disciplinas que o professor necessita de domínio para realizar sua atividade pedagógica. Dentre esses conhecimentos, destacamos o conhecimento matemático necessário para que os professores possam realizar o ensino de conceitos nos anos iniciais.

Ambos os modelos produzem necessidades formativas, que dificultam aos professores desenvolver sua atividade pedagógica fundamentada em teorias e práticas de ensino. No primeiro modelo, falta a prática, no segundo, a escassez da teoria.

Saviani (2009) aponta que esses dois modelos da formação de professores causaram um dilema, cuja raiz está na dissociação de aspectos indissociáveis da função docente: a forma e o conteúdo.

Considerando o modo como estão constituídas as especializações universitárias, dir-se-ia que os estudantes, que vivenciaram na educação básica a unidade dos dois aspectos, ao ingressar no ensino superior terão adquirido o direito de se fixar apenas em um deles. Em consequência, os que foram aprovados no vestibular de Pedagogia não precisam mais se preocupar com os conteúdos. E os que foram aprovados nos vestibulares das diferentes disciplinas de licenciatura se concentram apenas nos respectivos conteúdos específicos, despreocupando-se com as formas a eles correspondentes. (SAVIANI, 2009, p. 151).

Segundo ao autor, o dilema se expressa do seguinte modo: na formação de professores devem estar articulados os conteúdos de conhecimento e os procedimentos didático e pedagógico, o que não ocorre no processo de formação inicial dos pedagogos, que realizam sua atividade pedagógica no ensino de Matemática nos anos iniciais.

A saída para a resolução desse dilema, segundo o autor, implica a recuperação da referida indissociabilidade. A proposta formativa dos dois modelos deve integrar o processo formativo de professores de forma articulada. Com base nessa reflexão, Saviani (2009) defende que para recuperar a indissociabilidade, é necessário considerar o ato docente como fenômeno concreto, ou seja, discutir e analisar como ele se dá efetivamente no contexto da escola.

No caso da formação em Pedagogia de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, a dissociação de aspectos indissociáveis do ato docente, implica na produção de necessidades formativas referentes à apropriação dos conceitos matemáticos, pois os mesmos não são apropriados pelos futuros professores em seu processo formativo orientado pelos modelos apresentado por Saviani (2009).

A discussão realizada por Diniz-Pereira (2014) apresenta os diferentes paradigmas que orientam a organização do processo formativo de professores no Brasil. Para o autor, os modelos de formação estão fundamentados na racionalidade técnica, na racionalidade prática e, na racionalidade crítica.

Diniz-Pereira (2014) esclarece que os modelos mais difundidos de formação de professores são aqueles fundamentados na racionalidade técnica. Nesses modelos, a prática educacional é baseada na aplicação do conhecimento científico e as questões educacionais são tratadas como problemas “técnicos” os quais podem ser resolvidos objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência. O papel do professor, baseado na visão científica da teoria e prática educacional, é de passiva conformidade com as recomendações práticas dos teóricos e pesquisadores educacionais. Nessa perspectiva de formação, o professor é técnico, um especialista que rigorosamente põe em prática as regras científicas e/ou pedagógicas, assimiladas no seu processo formativo.

No modelo fundamentado pela racionalidade prática, a educação é concebida como um processo complexo, “uma atividade modificada à luz das circunstâncias”, que somente podem ser controladas por meio de decisões de profissionais sábios e experientes, cujas ações nunca controlarão os acontecimentos da sala de aula e da escola. Nessa linha de pensamento a realidade educacional não permite uma sistematização técnica, pois é fluida e reflexiva, e o conhecimento do professor não pode ser visto como um kit de ferramentas para produção da aprendizagem. (DINIZ-PEREIRA, 2014).

O modelo fundamentado pela racionalidade crítica compreende a educação como atividade social historicamente localizada. E como atividade social, tem consequências

sociais. É política, pois afeta as escolhas de vida de todos os envolvidos no processo educativo, e finalmente é problemática, pois se volta à situação social, problematizando modelos, escolhas e decisões para o tipo de conhecimento que é produzido. Nesse modelo, os professores criam oportunidades de estar em constante processo formativo, por meio de pesquisa sobre a atividade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos.

A discussão sobre os modelos de formação tendo por base Saviani (2009) e Diniz-Pereira (2014) permite reconhecer como tais modelos têm orientado práticas e políticas de formação de professores no Brasil. Permite compreender também que ainda há a predominância de modelos que fragmentam o conhecimento, produzindo necessidades formativas de professores que ensinam Matemática dos anos iniciais, o que nos faz entender a necessidade desses professores vivenciarem processos de formação contínua.

De acordo com Diniz-Pereira (2014), o desafio atual continua sendo o de romper com propostas conservadoras e simplistas de formação docente e que estão baseadas nos modelos da racionalidade técnica e prática, e criar condições para a possibilidade de iniciativas inspiradas nos modelos da racionalidade crítica, que visam à transformação da sociedade e a luta incessante dos educadores por justiça social.

Assim, compreendemos que a formação de professores não se esgota no processo de formação inicial, e que muitos são os nexos que constituem sua atividade docente. Esta envolve nexos relativos à sua formação inicial, seu desenvolvimento profissional, sua busca por processos de formação contínua e suas condições objetivas e subjetivas para sua realização.

Como nosso objeto de estudo nessa tese de doutorado é a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, levantamos os seguintes questionamentos: será que a formação inicial promovida pelo curso de Pedagogia, dá conta de os professores desenvolverem sua prática na condição de polivalente? Essa formação fundamenta os professores para diferentes áreas do conhecimento? O estudo e as discussões realizadas durante a formação sobre o ensino de Matemática possibilita a apropriação dos seus conceitos pelos professores?

Além da necessidade da apropriação dos conceitos matemáticos pelos professores, outro aspecto referente à formação do pedagogo e que necessita de reflexão é a carga horária destinada ao estudo desses conceitos, considerada insuficiente, constado em estudos realizados por Curi (2004; 2005) e por Sousa (2010).

Curi (2004; 2005), em pesquisa realizada sobre a formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, identificou, por meio de análise dos documentos oficiais que compõem a grade curricular dos cursos de Pedagogia de algumas instituições de ensino no Brasil, a pouca presença de conteúdos de Matemática e de suas didáticas nos currículos dos referidos cursos. Verificou, também, a falta de unidade entre os temas desenvolvidos nas disciplinas da área de Matemática nas instituições pesquisadas.

Em algumas dessas instituições, há predominância de discussão teórica sobre Matemática e seus fundamentos. Em outras, predomina aspectos relativos à metodologia e orientação de práticas de ensino. Tal fato pode ser ocasionado por falta de unificação entre as denominações dadas às disciplinas e a forma como os conteúdos são discutidos.

Dentre as disciplinas encontradas por Curi (2005), a Metodologia de Ensino de Matemática aparece em cerca de 60% das instituições pesquisadas e contempla temas que envolvem métodos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos; de planejamento e de avaliação; e de análise das teorias do conhecimento, com pouco ou nenhuma reflexão sobre os temas discutidos.

De modo geral, a pesquisadora encontrou a pouca presença de conteúdos matemáticos e de suas didáticas nos currículos do curso de Pedagogia. A discussão dos conteúdos matemáticos tinha caráter mais metodológico, predominando temas de aspecto mais global do ensino de Matemática, com ausência de discussões sobre conteúdos matemáticos que devem ser ensinados nos anos iniciais do ensino fundamental.

Sousa (2010), por meio de estudo feito com professores egressos da Universidade Federal do Piauí (UFPI), realizou investigação sobre a formação matemática do pedagogo a partir do olhar de formadores e de egressos do curso de Pedagogia da referida instituição. Essa pesquisa constatou que a formação do pedagogo realizada no contexto da UFPI, ainda ocorre com limitações decorrentes de dois fatores interligados: a carga horária disponibilizada para a discussão dos conteúdos matemáticos, e a predominância de aspectos teóricos em detrimento aos práticos.

O primeiro fator evidenciado na pesquisa de Sousa (2010) refere-se à reduzida carga horária destinada aos estudos da disciplina de Matemática na formação inicial dos professores, fato também constatado na pesquisa realizada por Curi (2005), o que compromete o aprofundamento de estudos sobre conceitos matemáticos e como consequência compromete também a atividade docente do futuro professor.

Corroborando com os resultados da pesquisa de Curi (2005), Sousa (2010) verificou também que o processo formativo dos alunos do curso de Pedagogia ainda privilegia aspectos teóricos da disciplina de Matemática, não estabelecendo relação dialética entre a teoria e a prática, e como consequência a atividade docente na escola representa grande desafio para os egressos, que encontram dificuldades em desenvolver ações práticas fundamentadas para o ensino de conceitos matemáticos.

Por meio de leituras realizadas em documentos oficiais de uma instituição privada de ensino superior em Teresina-PI, verificamos que a carga horária destinada ao estudo de conteúdos matemáticos – didática e metodologia de seu ensino –, representa um total de 2% a 3% da carga horária do curso de Pedagogia, que na referida instituição totaliza de 3300 horas¹⁷. Verificamos também que o tempo destinado ao estudo da disciplina contempla mais aspectos teóricos, sem aprofundar estudos dos conteúdos exigidos pela escola para o ensino aprendizagem de conceitos matemáticos.

Diante dos resultados das pesquisas citadas, compreendemos a reduzida carga horária compromete a discussão dos fundamentos matemáticos necessários para a realização da atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos nos anos iniciais. Como consequência, em sua atividade pedagógica os professores tendem a realizar suas práticas, reproduzindo modelos vivenciados na condição de alunas e os modelos apresentados no livro didático.

A discussão realizada por Palanch e Silva (2011) sobre a formação matemática de professores dos anos iniciais, revelam que muitos professores ao abordarem conceitos matemáticos em sala de aula, reproduzem modelos de ensino vividos em suas experiências escolares, como estudantes. Essa realidade é também discutida por Nacarato, Mengali e Passos (2009), que recomendam discussão desses modelos e de sua reprodução durante a formação inicial, e que os mesmos sejam problematizados e refletidos, para que não sejam somente eles utilizados ao longo da trajetória profissional desses professores.

A pesquisa de Sousa (2010) citada anteriormente, aponta que a ausência de discussão sobre o conhecimento matemático durante o processo de formação inicial, ainda é um desafio que os professores egressos do curso de Pedagogia enfrentam.

Ao ensinar Matemática, o professor precisa conhecer o conteúdo específico da disciplina, e realizar sua atividade pedagógica fundamentada em teorias de ensino e de

¹⁷ Informação obtida em fonte direta de uma IES da rede privada de ensino.

aprendizagem, de modo que suas ações possibilitem a apropriação dos conceitos matemáticos pelos alunos, fortalecendo e ampliando a relação entre saber Matemática e saber ensinar Matemática.

Amparada nessas constatações, defendemos a importância de dar continuidade à formação, considerando as necessidades formativas dos professores, e que essa formação ocorra preferencialmente no contexto da escola, com a criação de espaço de estudo, nos quais possa ocorrer reflexão crítica sobre a educação, sobre a escola, sobre as condições objetivas e subjetivas de todos os envolvidos, sobre as práticas realizadas pelas professoras, e principalmente sobre o contexto social em que o processo educativo se realiza.

O professor polivalente, aquele que atua nos anos iniciais ministrando conteúdos de várias disciplinas, e que não teve oportunidade de estudar profundamente sobre esses conteúdos em sua formação inicial, muitas vezes, recorre os conhecimentos produzidos no dia a dia, fora da academia. Um exemplo é quando esses professores recorrem à Matemática do cotidiano, um conjunto de saberes produzidos na experiência imediata, denominado por Vigotski (2009) de conceitos espontâneos.

O professor ao realizar sua atividade pedagógica, articula os conhecimentos disciplinares, didáticos e pedagógicos que se apropriou na sua formação. Porém, recorre não apenas aos conhecimentos curriculares, veiculados em programas e livros didáticos, mas também os conhecimentos provenientes de sua cultura pessoal, de sua história de vida e de sua escolaridade anterior.

Esse fato foi constatado na pesquisa (Curi, 2004), ao demonstrar que grande parte do que os professores sabem sobre o conhecimento matemático, e sobre como ensinar, provém de sua própria história de vida, especialmente de sua socialização enquanto alunos.

Esse leque de conhecimentos constitui em um “[...] saber complexo, que não se aprende na academia ou nos cursos de formação inicial” (CURI, 2005, p, 44), mas se produz por meio da reflexão que o professor realiza sobre a realidade em sua totalidade, o que inclui a reflexão sobre a sociedade, a educação a escola, a prática cotidiana, dentre outros nexos que constituem sua atividade.

O professor dos anos iniciais em seu processo formativo seja inicial ou contínuo, necessita da produção de saberes específicos das áreas que vai desenvolver sua atividade, por exemplo, para ensinar conceitos científicos. No caso do ensino de Matemática, por meio de mediações, o professor estabelece ligações entre o que seus alunos já conhecem – e que

não significa que seja sempre do senso comum –, e o novo conhecimento científico que pretende produzir com eles, para que depois, eles consigam realizá-lo de forma autônoma.

A produção do saber se dá no interior das relações sociais, faz parte da realidade sócio histórica. No entanto, não é suficiente apenas que esse saber seja elaborado, é fundamental que se torne passível de ser apropriado por todos os membros da sociedade. [...] Cabe ao professor, portanto, partir da prática social, buscando alterar, qualitativamente, a prática de seus alunos. (FACCI, 2010, p. 140).

Defendemos que é por meio de sua formação inicial e contínua de professores, que supere as dimensões técnica/prática dessa formação, e transforme os professores em críticos e reflexivos, investigadores de sua atividade pedagógica, considerando sua totalidade e todas as mediações que a constituem. É preciso também que reconheçam necessidade de estar sempre em formação para que essa atividade possa se transformar, e assim transformar a totalidade do ensino de Matemática.

Destacamos assim, que se tornar professor é um processo que tem início na experiência vivenciada na escola, se fundamenta durante a formação inicial, e permanece em desenvolvimento ao longo da sua atuação como profissional da educação, em processo contínuo de apropriação de novos conhecimentos, e de reflexão sobre sua atividade, considerando cada momento histórico em essa atividade acontece.

Como nos preconiza Freire (1991), o educador não nasce um educador pronto e acabado; ele se faz educador, se forma educador, em processo contínuo e permanente, na reflexão sobre a totalidade que constitui a atividade pedagógica, e que permite compreender as necessidades específicas de cada realidade, o que precisa ser transformado e o que deve permanecer.

Diante da condição posta por Freire (1991) sobre tornar-se professor, verificamos a necessidade de se organizar processos formativos, em que os professores participem não somente como ouvintes de novas teorias ou discutam “receitas” de ensino para apropriação de conceitos matemáticos, mas que possibilite se tornarem pesquisadores da atividade que realizam, no movimento constante de produção de conhecimentos e de novos saberes.

A competência docente não é tanto uma técnica composta por série de destrezas baseadas em conhecimentos concretos ou na experiência, nem uma simples descoberta pessoal. O professor não é um técnico nem um improvisador, mas sim um profissional que pode utilizar o seu conhecimento e a sua experiência para se desenvolver em contextos práticos preexistentes. (GIMENO; SACRISTÁN, 1995, p. 74).

Defendemos um modelo de formação planejada e organizada a partir das necessidades dos professores para o ensino de conceitos matemáticos, emergindo aos poucos uma nova realidade formativa, cujo objetivo é preparar os profissionais da educação para além dos conhecimentos específicos da profissão, superando a condição de um mero executor de programas ou um improvisador de práticas. Uma formação em que a reflexão e a transformação de ações se tornem parte de um projeto social mais amplo, que promova o desenvolvimento de uma sociedade mais justa política, social e economicamente.

Para investigar o processo de apropriação conceitual dos professores de Matemática dos anos iniciais em atividade de pesquisa formação, torna-se imprescindível compreendê-los como sujeitos sociais e históricos, que participam do processo de ensinar e aprender, constituídos e constituintes de contextos que se modificam por meio de suas ações.

Nessa perspectiva, a atividade pedagógica realizada por professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino de conceitos, resulta de sua construção como sujeitos históricos, contraditórios, participantes de forma diferenciada da existência social, e determinadas pelas relações estabelecidas em seus contextos de ação.

Para melhor compreensão sobre o ensino por apropriação de conceitos, apresentamos na seção 2.2 a discussão sobre a necessidade de aprender a conceituar no processo de escolarização, situando esse ensino no contexto do ensino de Matemática. Essa discussão está fundamentada em Saviani (2007, 2011); Vigotski(1984, 2009); Freire (1982); Vasquez (2007), Loentiev (1978, 2004).

2.2 ENSINO DE MATEMÁTICA POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITO: Por que aprender a conceituar?

*Nunca fui muito bom em matemática
Coisa que eu só aprendi na prática.
7 e 7 são 14 com mais 7, 21
Com mais 9, 30
Menos 20, uma dezena
Vezes 3, outra vez 30
Mais 70, uma centena.
2 mais 2 dá 4
Com 4 dá 8.
Com 8 reais posso comprar biscoito.*

*Menos 2 dá 6, daí compro um kinder ovo
Se não entendeu posso explicar de novo.¹⁸
Zeca Baleiro*

Nunca fui muito bom em Matemática... O trecho da música de Zeca Baleiro revela o sentimento presente nos discursos de muitos estudantes, que reproduzem o pensamento fossilizado em relação ao conhecimento matemático, objetivado em palavras carregadas de afecções. Esse pensamento produzido culturalmente, expressa as significações constituídas de muitos nexos ao longo do seu processo educacional, em especial o escolar, na relação com o ensino aprendizagem de Matemática vivenciada por alunos e professores.

Na perspectiva histórico-cultural, a educação é entendida como via para o desenvolvimento humano. Sua função é permitir a apropriação do mundo humano, por meio da organização intencional do ensino, que possibilite a apropriação de conhecimentos produzidos pela humanidade.

Dado que é um fenômeno próprio dos seres humanos, a educação sistematizada é uma necessidade que permite a organização consciente dos processos de formação humana. Ela acontece por meio da organização intencional do ensino que acontece no contexto da escola, espaço de transmissão formal e planejada do saber sistematizado, do conhecimento científico, filosófico e artístico. (SAVIANI, 2000).

Para a concretização da sua função social, escola conta, ou ao menos deveria contar, com determinadas condições como estrutura física, recursos materiais e pessoais, conteúdos, planejamentos, formação de professores, vivências de quem nela atua que favoreçam o processo de ensino aprendizagem de cunho não espontâneo. São os conhecimentos científicos ensinados na escola, que possibilita o desenvolvimento psíquico do ser humano, de modo qualitativamente distinto dos processos que ocorrem na vida em geral.

Sendo a escola o espaço social privilegiado para apropriação do conhecimento científico produzido historicamente, essa apropriação demanda situações pedagógicas específicas, planejadas e sistematizadas, para que seja possível de apropriação por todos os alunos em seu processo de vivência escolar.

No que tange ao conhecimento matemático, o processo de apropriação dos conceitos científicos tem suas especificidades, uma vez que constitui fator preponderante de desenvolvimento humano, em particular do psiquismo.

¹⁸ Utilizamos essa música durante a entrevista reflexiva individual, para desencadear o processo de reflexão sobre as necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos.

Desse modo, a apropriação de conceitos científicos no ensino de Matemática não somente possibilita o domínio do conhecimento matemático socialmente produzido ao longo da história do homem, como também propicia o desenvolvimento das funções mentais, e conseqüentemente a formação humana.

Porém o que se verifica com relação ao ensino de Matemática é a existência de situações como as descritas na música: *coisa que eu só aprendi da prática*, referindo-se às situações cotidianas, que possibilitam a apropriação dos conceitos espontâneos utilizados para resolver problemas simples que se apresentam a todo momento como *escolher comprar um biscoito ou um kinder ovo*.

Essa realidade produzida no contexto da escola nega a importância da apropriação dos conceitos científicos, uma vez que a resolução de problemas que se apresentam em nosso cotidiano, é facilmente realizada por meio de conceitos espontâneos.

A utilização dos conceitos espontâneos para resolver problemas do dia a dia ocorre com tanta frequência, que não nos damos conta de quanto a Matemática está presente na resolução desses problemas, e o quanto é importante a transformação desses conceitos em científicos.

Essa transformação deve ocorrer na escola, por meio do ensino focado na apropriação de conceitos, que é necessária não somente para a resolução dos problemas propostos nos livros didáticos, mas para o desenvolvimento do pensamento teórico, que é a forma mais complexa de pensamento, porque opera por meio de conceitos. Essa forma de pensamento transforma qualitativamente a própria consciência do aluno, promovendo seu desenvolvimento psíquico e, conseqüentemente sua formação humana.

Tendo em vista a discussão realizada nos parágrafos acima, os desafios na formação de professores que possam desenvolver ensino por apropriação de conceitos são muitos, produzindo necessidades formativas, e que requer processos formativos que considerem essas necessidades. Esses processos formativos precisam ocorrer de modo a dar continuidade ao processo de formação inicial, que regulamenta e habilita os profissionais da educação a realizar a atividade da docência.

Em decorrência dos problemas relativos ao modelo de formação inicial realizado nos cursos de licenciatura, em especial no de Pedagogia, foi constatado pelas pesquisas realizadas em nossa revisão de literatura, a insuficiência de estudos dos conceitos Matemáticos e de metodologias para seu ensino, que evidenciam a necessidade de formação continuada de professores.

A leitura e análise da produção científica em nível de mestrado e de doutorado sobre o ensino de Matemática e apropriação de conceitos, realizada no período de 2015 a 2019 (Santos, 2017; Reis, 2018; Amaral, 2018; Durgante, 2019; Araújo, 2015), evidenciam a necessidade de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, como condição para que ocorra um salto qualitativo no que diz respeito ao ensino por apropriação de conceitos. A revisão de literatura possibilitou a compreensão de como o ensino de conceitos matemáticos está sendo realizado em nossas escolas, e as possibilidades de sua transformação.

As pesquisas de Santos (2017), Reis (2018), Amaral (2018) e Durgante (2019) foram realizadas em nível de mestrado. A pesquisa de Araújo, em nível de doutorado.

Santos (2017) defende a necessidade da criação de espaços de formação pautados na socialização de conhecimentos, que possibilitem aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais desenvolver ações, que se objetivem nas interações sociais estabelecidas em sala de aula, e que possam mediar a apropriação de conceitos pelos alunos. A pesquisadora finaliza suas conclusões reiterando a necessidade de políticas públicas voltadas à formação continuada para os professores, visando refletir sobre a organização do conhecimento matemático e metodologias que favoreçam o processo de elaboração conceitual e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

O estudo realizado por Reis (2018) buscou compreender as manifestações do processo de organização da atividade de ensino de professores do 2º ano do Ensino Fundamental, bem como suas consequências para apropriação de conceitos matemáticos pelos dos estudantes.

Esse estudo valida a necessidade da apropriação de conceitos matemáticos por professores dos anos iniciais, para que estes possam colaborar com a apropriação de conceitos pelos alunos. A autora concorda com Santos (2017) na defesa da criação de espaços de formação de professores, que possibilitem a discussão e reflexão sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais.

Os resultados obtidos por Amaral (2018) em seu estudo sobre as significações de alunos do quinto ano do ensino fundamental do conceito matemático de área, a partir no movimento lógico-histórico desse conceito, ressaltam a importância da formação continuada de professores que ensinam nos anos iniciais, para apropriação de conceitos matemáticos.

Durgante (2019) realizou estudos sobre a formação continuada de professores dos anos iniciais, objetivando compreender a organização do ensino de professores dos anos

iniciais, no que se refere à apropriação de conceitos que envolvem as quatro operações matemáticas.

Os resultados dessa investigação confirmam que espaços formativos de professores, organizados de forma intencional por meio de ações que contemplem estudo, discussão, reflexão, organização do ensino e avaliação, criam condições para aprendizagens que favorecem o desenvolvimento de novos modos de organização do ensino de Matemática. Ao se colocarem em processo de reflexão sobre suas práticas, os professores tendem a desencadear processos que o levam a uma nova forma de compreender o ensino de Matemática e a apropriação dos seus conceitos.

O estudo realizado por Araújo (2015) apresenta discussão acerca do processo de apropriação do conceito de medida de comprimento. Esse estudo mostra que no ensino de Matemática, a apropriação de conceitos ainda se encontra muito ausente nas salas de aula. Segundo o autor, essa constatação está intimamente relacionada aos cursos de formação de professores e ressalta a necessidade de uma formação continuada de professores, reforçando os resultados das pesquisas citadas anteriormente.

De acordo com as pesquisas analisadas, fica evidenciado que a formação inicial de professores não fundamenta teórica e metodologicamente os professores para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos. Essa constatação reforça a necessidade de formação contínua para o referido modelo de ensino, que defendemos em nossa tese.

Os resultados das pesquisas demonstram também que o ensino de Matemática acontece de forma abstrata e incompreensível para a maioria dos alunos, que reproduz não somente os conteúdos apresentados nos livros, mas toda uma estrutura segregadora, que separa os alunos que conseguem e os que não conseguem aprender, os alunos de instituições públicas, que muitas vezes não dispõem nem de livros, dos alunos de instituições privadas, cujos recursos estão além do livro didático. Esse tipo de ensino não garante direitos iguais no processo de apropriação dos conceitos matemáticos e conseqüentemente do desenvolvimento humano.

Em relação ao livro didático, verificamos que apesar do desenvolvimento de novas tecnologias, esse recurso mantém sua posição de destaque entre os materiais utilizados para o ensino de Matemática. A abordagem dos conteúdos matemáticos que prioriza o livro didático, como principal recurso no ensino de Matemática, precisa ser superada. Diante das inovações tecnológicas que transformam os contextos sociais, inclusive os da sala de aula, não justifica mais o aprendizado por meio de repetição de exercícios mecânicos numerosos

e cansativos, exigidos em livros e em tarefas extras, realidade muito presente em nossas escolas.

Vale destacar a necessidade de refletir sobre a forma como os conteúdos desses livros estão sendo ensinado aos alunos. Defendemos que é necessário um ensino que considere a unidade dialética conteúdo e forma, pois compreendemos que “[...] não há fenômeno, ou forma sem conteúdo; cada forma possui um conteúdo, cada conteúdo, uma forma, portanto, o conteúdo e forma existem sempre em ligação indissolúvel”. (CHEPTULIN, 2004, p. 287).

As categorias conteúdo e forma nos ajuda a entender que os dados da realidade representam uma unidade dialética que se interpenetram e ao mesmo tempo se negam. É, portanto, nessa relação de interação e oposição que ocorre o movimento e o desenvolvimento dos métodos e metodologias de ensino dos conceitos matemáticos. “A contradição, a luta dos contrários, constitui precisamente a fonte essencial do desenvolvimento da matéria e da consciência.” (AFANASIEV, 1968, p. 109).

Amparada nessa lei do Materialismo Histórico-Dialético, reiteramos a necessidade de transformação da forma de apropriação dos conceitos nas aulas de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, pois a influência das inovações que trazem em seu bojo a utilização de diferentes linguagens conduz à transformação da forma como nossos alunos se apropriam do conhecimento produzido pela humanidade.

Compreendemos que o processo de apropriação do conhecimento não se limita à mera transmissão do conteúdo pelo professor aos alunos, visto que nesse processo estão contidas as condições objetivas e subjetivas do professor e do aluno, e as condições materiais da escola. “A materialização ingênua apenas como matéria de ensino o desintegra na forma, haja vista que o concebe com o fim nele e por ele mesmo, ou seja, na sua utilidade.” (BANDEIRA, 2021, p. 61)

A transformação da forma de produção de conhecimento muda a forma de apropriação do mesmo. O professor ao realizar sua atividade de ensino de Matemática nas instituições educativas, precisa rever sobre a forma de como vem produzindo conhecimento com seus alunos, e por meio dessa reflexão, compreender suas necessidades formativas. A compreensão das necessidades orienta a escolha de processos formativos, que possibilitem transformar o ensino e o aprendizado dos conceitos matemáticos.

Vale ressaltar que é função da escola possibilitar aos alunos a apropriação dos conceitos científicos, para que sejam utilizados não somente como ferramentas na resolução de problemas dentro e fora do contexto escolar, mas que possibilite a sua formação humana.

Formação que se caracteriza pela produção e o compartilhamento de conhecimento que prepara o homem para a vida social. Essa formação é necessária, porque vivemos em uma sociedade desigual e repleta de contradições, mas que gera expectativas que a escola forme sujeitos críticos, reflexivos e autônomos, quando muitas vezes essa mesma sociedade não cria condições para que essa possibilidade se objetive em realidade.

Essa exigência social coloca em xeque os saberes dos professores para o ensino de Matemática tradicionalmente realizado na escola, desafiando-os a refletir constantemente sobre as ações desenvolvidas em sua atividade pedagógica. A reflexão constante sobre a atividade que realiza, cria condições para identificar suas necessidades formativas, que lhes permitam aprender a ensinar de modo diferente daquele que lhe foi ensinado.

Além dos novos saberes e competências, a sociedade atual espera que a escola também desenvolva sujeitos capazes de promover continuamente seu próprio aprendizado. Assim, os saberes e o processo de ensinar e aprender tradicionalmente desenvolvido pela escola mostram-se cada vez mais obsoletos e desinteressante para os alunos. O professor, então, vê-se desafiado a aprender a ensinar de modo diferente do que lhe foi ensinado. (FIORNTINI e NACARATO, 2005, p.89).

Essa constatação tem conduzido muitos pesquisadores (Curi, 2004; Gatti 2010; Palanch e Silva, 2011; Nacarato, Mengali e Passos, 2009; Curi e Pires, 2013), a realizar investigação sobre a formação de professores que ensinam de Matemática nos anos iniciais.

Vários são os fatores que tem direcionado esses estudos, dos quais podemos destacar: a formação inicial de professores polivalentes, questões referentes à forma como os conteúdos matemáticos são abordados em sala de aula, o saber matemático desses professores, a organização dos cursos de formação, seja inicial ou continuada, as dificuldades enfrentadas por eles na atividade de ensino de Matemática, dentre outros.

Embora a produção científica nessa área de conhecimento tenha crescido bastante nos últimos anos, fato verificado em nossa produção da revisão de literatura, verificamos a necessidade de estudos e pesquisas nessa área do conhecimento. Estudos que conduza não somente à compreensão sobre a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, mas que possibilitem reflexões sobre como esse ensino vem ocorrendo, e as possibilidades de sua transformação, de modo a atender às necessidades do contexto em que a Matemática deve ser ensinada e aprendida.

Pesquisadores como Fiorentini (2009), Lorenzato (2010), D'Ambrósio (1999; 2007; 2008), Curi (2005), Sousa (2010), Araújo (2015), Moura (2016) dentre outros, têm tornado público os estudos realizados a respeito do ensino de Matemática que vem ocorrendo nas escolas. Esses estudos evidenciam as possibilidades desse ensino ser transformado, e que condições precisam ser criadas para que essa transformação ocorra.

Dentre as muitas questões investigadas por esses pesquisadores discute-se: quais os movimentos, as diversidades e as contradições encontradas no ensino de Matemática? Quais as necessidades dos professores e dos alunos em relação à apropriação dos conceitos matemáticos? Como os professores podem tornar-se pesquisadores de sua própria prática? Quais as necessidades formativas dos professores de Matemática dos anos iniciais no que se refere ao ensino de conceitos desta área de conhecimento?

As publicações resultantes dos estudos realizados por meio desses questionamentos têm despertado o interesse no meio acadêmico, para realização de pesquisas de mestrado e de doutorado, na modalidade de pesquisa ação, que aconteçam preferencialmente no contexto da escola. Pesquisas estas que ocorram com o envolvimento de professores e alunos, com a criação de ambientes de reflexão, de produção de ideias e de conhecimento sobre o ensino de Matemática, de modo a possibilitar sua transformação.

As várias possibilidades de como o conhecimento produzido pela humanidade pode ser apropriado no contexto escolar, delineiam exigências bem mais complexas em relação à atuação dos professores que ensinam Matemática no sentido de refletir sobre a organização desse ensino. A reflexão, sobretudo quando crítica e contextualizada, cria possibilidades para os professores reconhecerem as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

Realizar estudos sobre as necessidades formativas de professores de Matemática dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos é compreender como essas necessidades são produzidas, no desenvolvimento da atividade pedagógica dos professores, para que possam ser atendidas. O reconhecimento por parte dos professores da não apropriação dos conceitos matemáticos, em seus processos formativos e a vontade de apropriar-se deles, constitui-se em luta, que evidencia uma contradição na realização da atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos. “[...] a luta entre a ignorância e o desejo de superá-la; é a contradição entre a consciência que tenho da minha ignorância, e a vontade que tenho de sair dela.” (POLITZER, 1970, p. 70).

A educação escolar precisa estar comprometida com o processo de desenvolvimento humano. Ao negar sua principal função, que é a formação humana e que ocorre por meio da apropriação dos conceitos científicos, a sociedade colabora para a reprodução das desigualdades de oportunidade, de aprendizagem e de desenvolvimento dos alunos.

Considerando que um dos objetivos da educação é o reconhecimento e identificação dos elementos culturais produzidos na história do homem, os conceitos matemáticos fazem parte do conjunto de conhecimento, e surgiram para satisfazer necessidades e resolver problemas do cotidiano. Isso porque, são considerados como ferramentas mentais na forma de teorias e modelos da área do conhecimento matemático, que ao serem apropriados, são utilizados para compreender e explicar os fenômenos, situações e atividades concretas da vida e organizar as ações humanas na realidade.

Quanto à identificação dos elementos culturais que foram produzidos na história da humanidade e precisam ser apropriados por meio da educação escolar, esclarecemos:

[...] trata-se de distinguir entre o essencial e o acidental, o principal e o secundário, o fundamental e o acessório. Aqui me parece de grande importância, em pedagogia, a noção de “clássico”. O “clássico” *não* se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, se constituir num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico. (SAVIANI, 2015, p.2).

O clássico, o que se firmou como fundamental, torna-se assim critério para a seleção e organização dos conceitos matemáticos que precisam ser apropriados, que tem na escola o locus para sua produção e reprodução, e que se realiza por meio do processo de ensino aprendizagem, envolvendo professores e alunos, que na atividade que realizam, produzem novos conhecimentos.

Defendemos que é no contexto da escola, espaço privilegiado por fornecer explicações sobre a produção de novos conhecimentos e permitir a interação contínua entre o aluno e a realidade externa, que o ensino de Matemática, precisa ser objeto de reflexão crítica pelos professores. Esse processo de reflexão cria condições para superar modelos de ensino baseados no paradigma de cientificidade orientado pelo positivismo, que exige verdades absolutas, objetividade, racionalidade, a-historicidade e neutralidade, comumente utilizado pelos professores nas aulas de Matemática.

Um dos grandes desafios do professor hoje é refletir sobre os modelos de ensino utilizados pelos professores em sua atividade pedagógica. A reflexão é sobre como esses

modelos tem influenciado a forma de organizar e realizar sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos em nossas escolas. É por meio da reflexão que os professores compreendem as possibilidades de transformação do ensino que realizam.

Vários são os nexos que precisam ser considerados para que essa transformação ocorra. Um deles está relacionado à superação de modelos obsoletos e a utilização de novos modelos, que crie condições para o ensino por apropriação de conceitos e que atenda a função primeira da educação: a formação humana.

A utilização de modelos que possibilite os professores realizarem ações, que mediem a apropriação dos conceitos matemáticos é uma necessidade que precisa ser refletida para que possa ser objetivada. Atender a essa necessidade requer um processo de reflexão sobre que modelo de ensino que estamos utilizando na nossa atividade pedagógica, e a possibilidade transformação dessa atividade, a partir da utilização de um novo modelo que viabilize a apropriação conceitual pelos alunos.

Refletindo sobre o texto da música de Zeca Baleiro, utilizada na epígrafe que abre essa subseção, chama nossa atenção a forma como os alunos se relacionam com a Matemática escolar. A Matemática é considerada pelos alunos difícil e sem utilidade. A resolução de problemas, sejam simples ou complexos, não deve se limitar a utilização de conceitos espontâneos, como explicitado no texto da música. É preciso que os alunos se apropriem dos conceitos científicos, que auxiliará na resolução desses problemas e possibilitará o desenvolvimento das suas funções psíquicas.

A discussão que trazemos nesse momento do nosso estudo, sobre a importância da apropriação dos conceitos no ensino de Matemática, está fundamentada na Psicologia Histórico Cultural (Vigotski, 2009).

Vigotski (2009) realizou estudos sobre o processo de formação e desenvolvimento dos conceitos. (espontâneos e científicos), e foi enfático ao afirmar que esse processo é fundamental, para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, e estas constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos.

[...] a conclusão da nossa pesquisa pode ser formulada em termos de uma lei geral que estabelece: o desenvolvimento dos processos que finalmente culminam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurecem, configuram-se e se desenvolvem somente na puberdade. (VIGOTSKI, 2009, p.167).

Em nosso estudo defendemos a importância da apropriação dos conceitos na idade escolar, pois como pontua Vigotski (2009), as formações intelectuais que se assemelham aos conceitos científicos e que se manifestam na fase pré-escolar, precisam de um processo organizado, sistematizado e mediado por signos, para que se transformem em conceitos científicos, e possibilite o desenvolvimento das funções intelectuais, e do pensamento teórico.

Esse processo de apropriação de conceitos na escola precisa ser mediado por ações planejadas intencionalmente para esse fim, e essas ações se objetivam na atividade pedagógica dos professores. Para que essa realidade possa se objetivar, é preciso que os professores conheçam o processo de formação e transformação dos conceitos espontâneos e científico, discutido nesse texto.

No processo de formação de conceitos, Vigotski (2009) parte da premissa que existem dois sistemas de formação conceitual: um baseado em categorias relacionadas a contextos particulares, e o outro em conceitos clássicos, ou logicamente definidos. Ao produto do primeiro sistema de formação conceitual, Vigotski (2009) denominou de conceitos espontâneos. e o segundo de conceitos científicos.

Os conceitos espontâneos são formados a partir de vivências, da observação dos acontecimentos e são definidos por meio das propriedades perceptivas, funcionais e contextuais, isto é, da coisa em si. A sua origem está relacionada a uma situação concreta e em sua aprendizagem o objeto é experienciado, não havendo preocupação com sua definição verbal. São conceitos produzidos no confronto com a realidade, internalizados sem a colaboração intencional de outra pessoa.

Enquanto os conceitos espontâneos se formam sem mediação intencional e com base nas vivências e experiências das crianças, os conceitos científicos estão relacionados às situações de ensino e aprendizagem e se produzem no contexto da escola, no processo de educação formal, mediados pelos seus significados, por ações objetivadas na atividade pedagógica do professor.

A relação dos conceitos científicos com a experiência pessoal da criança é diferente da relação dos conceitos espontâneos. Eles surgem e se constituem no processo de aprendizagem escolar por via inteiramente diferente que no processo de experiência pessoal da criança. [...] os conceitos científicos, que se formam no processo de aprendizagem, distinguem-se dos espontâneos por outro tipo de relação com a experiência da criança, outra relação sua com o objeto, desses ou daqueles conceitos. (VIGOTSKI, 2009, p. 263).

Uma segunda premissa apresentada por Vigotski (2009), põe em evidência a interação dinâmica entre estes dois sistemas de formação de conceitos, que acontece numa via de mão dupla. Os conceitos científicos possibilitam realizações de operações que não poderiam ser efetivadas pelo conceito espontâneo e vice-versa. Diferente dos conceitos espontâneos, os conceitos científicos não são apropriados em sua forma já pronta, mas sim por um processo de desenvolvimento existente no homem, relacionado à capacidade geral de formar conceitos.

A primeira gestação do conceito espontâneo costuma estar vinculada ao choque imediato da criança com estes ou aqueles objetos, e bem verdade que com objetos que encontram simultaneamente explicação por parte dos adultos; seja como for, trata-se de objetos vivos reais. E só depois de um longo desenvolvimento a criança chega a tomar consciência do objeto, do próprio conceito e das operações abstratas com ele. A gestação de um conceito científico, ao contrário, não começa pelo choque imediato com os objetos, mas pela relação mediata com os objetos. (VIGOTSKI, 2009, p.348).

Tendo por fundamento a Psicologia Histórico-Cultural, compreendemos que os conceitos científicos se formam de maneira diversa dos espontâneos, pois enquanto estes últimos se desenvolvem de baixo para cima, com base a experiência vivenciada com os objetos reais, os primeiros seguem o caminho inverso, ou seja, de cima para baixo. Compreendemos que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, e o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendente, sendo necessária a existência de um para a formação do outro. (VIGOTSKI, 2009).

O conceito espontâneo, que passou de baixo para cima por uma longa história em seu desenvolvimento, abriu caminho para que o conceito científico continuasse a crescer de cima para baixo, uma vez que criou uma série de estruturas indispensáveis ao surgimento de propriedades inferiores e elementares do conceito. De igual maneira, o conceito científico, que percorreu certo trecho do seu caminho de cima para baixo, abriu caminho para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, preparando de antemão uma série de formações estruturais indispensáveis a apreensão das propriedades superiores do conceito. Os conceitos científicos crescem de cima para baixo através dos espontâneos. Estes abrem caminho para cima através dos científicos. (VIGOTSKI, 2009, p. 349-350).

Segundo Vigotski (2009), os conceitos espontâneos fazem seu caminho para o alto, em direção a níveis maiores de abstração, e assim abrem o caminho para a formação dos conceitos científicos, em seu caminho para baixo, rumo a uma maior concretude.

Convém salientar que o conceito espontâneo deve atingir certo nível de seu desenvolvimento para que possa descobrir a supremacia do conceito científico sobre ele. Para a formação do conceito científico, é necessário que existam determinados conceitos

espontâneos que funcionem como mediadores para sua apropriação. O desenvolvimento do conceito científico geralmente começa pela sua definição verbal e surge de uma situação mediada intencionalmente.

Embora os dois conceitos se desenvolvam em direções opostas, seus processos de formação estão intimamente relacionados. É necessário que o desenvolvimento de conceitos espontâneos tenha alcançado certo nível para que possa se transformar em um conceito científico correlato. Esse movimento precisa da mediação de ações intencionais, planejadas e organizadas pelos professores, pois não ocorre por acaso.

De acordo com Vigotski (2009), ao se apropriar do conceito espontâneo, a criança demora a tomar consciência desse conceito, da sua definição verbal, do emprego desse conceito no estabelecimento de relações lógicas complexas entre os conceitos já apropriados por ela. Mesmo conhecendo o objeto e formando o conceito sobre ele, ainda continua vago para ela o que representa esse conceito. A criança tem o conceito do objeto e a consciência do objeto representado nesse conceito, mas não tem a consciência do próprio conceito.

Nessa condição posta pelo conceito espontâneo, surge o conceito científico, cujo desenvolvimento tem início justamente pelo que não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos, levando-nos à compreensão que os conceitos científicos têm sua gênese pelo nível que o conceito espontâneo não atingiu em seu desenvolvimento. “O desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele”. (VIGOTSKI, 2009, p. 349).

A apropriação dos conceitos científicos só é possível mediante processos de ensino, organizados e sistematizados no contexto escolar. Dessa forma, o processo de apropriação do saber sistematizado e acumulado objetivamente na forma de conhecimento expresso em conceitos, ocorre preferencialmente por meio do ensino realizado na escola mediado por signos, que ao serem internalizados, passam a ter significado. O objetivo do ensino é então possibilitar aos alunos a apropriação dos conceitos científicos, conceitos estes que foram acumulados historicamente pela humanidade.

Ressaltamos a importância da escola, cuja função é possibilitar o acesso às formas de conceituação próprias da ciência, como elementos participantes na reestruturação e desenvolvimento das funções psicológicas dos alunos, de modo que estes possam exercer o controle sobre as suas operações intelectuais. Para que essa realidade se objetive, é preciso a realização de um processo de ensino aprendizagem “[...] volitivo e consciente, centrado na

formação e no desenvolvimento de conceitos e direcionado para essa finalidade”.

(FERREIRA, 2009, p. 23).

Referenciada por Ferreira (2009), compreendemos que os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, precisam realizar o ensino para apropriação de conceitos matemáticos, com intencionalidade e com clareza das escolhas das ações utilizadas em sua atividade pedagógica.

Considerando que o acesso aos conceitos científicos se caracteriza por um conhecimento apropriado de forma desvinculada da experiência imediata, em que a relação do aluno com o esse conceito é mediada por outros conceitos elaborados anteriormente, a organização e realização do processo de ensino aprendizagem passam pela compreensão que antes da vivência no espaço da escola, a criança elabora um conjunto de conhecimento informal.

No ensino da Matemática, esse conjunto de conhecimentos é produto de suas experiências socioculturais, por meio das quais entra em contato com grande quantidade e variedade de informações matemáticas, dentre elas, noções básicas de contar, juntar, retirar, dividir, tamanhos, medidas, dentre outras utilizadas em atividades do nosso cotidiano.

Os conhecimentos produzidos na experiência anterior à vivência escolar são assistemáticos, variam em menor ou o maior grau, de acordo com as interações e as experiências com o meio social e cultural ao qual a criança pertence, e constitui ponto de partida para sua aprendizagem formal.

De acordo com Vigotski (2009), o aprendizado das crianças tem início antes do seu ingresso na escola e qualquer situação de aprendizagem vivenciada pela criança na escola, tem sempre uma história anterior. Com relação aos conceitos matemáticos espontâneos, estes são vivenciados em situações simples do cotidiano, nas experiências com quantidades, em que as crianças precisaram resolver problemas simples que envolvem as operações de adição, subtração, multiplicações e determinação de tamanhos.

Vigotski (2009) defende que é na primeira infância que se encontra a raiz para o desenvolvimento dos processos que possibilitarão a formação de conceitos pela criança. Cabe às instituições escolares, por meio da atividade pedagógica dos professores, organizar situações de ensino aprendizagem que articulem as experiências extraescolares com os conhecimentos socialmente produzidos pela ciência, de modo a promover o ensino por apropriação de conceitos.

Organizar o ensino que possibilite atender a esse objetivo, talvez seja o maior desafio a ser enfrentado pelos professores. Essa organização deverá privilegiar situações que instiguem os conhecimentos prévios das crianças, objetivados por meio dos conceitos espontâneos, transformando-os e sistematizando-os, ou seja, o professor precisa criar possibilidades de transformação dos conceitos espontâneos em conceitos científicos, e de sua apropriação.

É papel da escola tomar como ponto de partida os conhecimentos prévios, com claro objetivo de transformá-los, envolvendo-os em problematização cujas resoluções exijam novos e, por vezes, conhecimentos mais complexos do que os iniciais. Procedimentos de ensino desta natureza favorecem a articulação entre o conteúdo que faz parte do currículo escolar e o seu uso cotidiano. Possibilitam ainda a organização de um planejamento adequado às necessidades cognitivas dos alunos. (GALUCH; SFORNI, 2005, p. 7).

Vigotski (2009) ressalta que o desenvolvimento dos conceitos científicos por crianças em idade escolar, é uma questão de primordial importância do ponto de vista da função que a escola desempenha em sua formação, quando esta inicia no sistema de conceitos científicos. O desenvolvimento do conceito científico deve ocorrer no contexto educacional, por meio do processo de ensino aprendizagem, e constitui uma forma original de colaboração sistemática entre o professor e o aluno, possibilitando o desenvolvimento das funções psicológicas superiores com participação de ambos. (VIGOTSKI, 2009).

Cabe, então, ao professor, planejar e organizar situações de ensino aprendizagem que possibilitem aos alunos a refletir, a inventar, a reelaborar e se apropriar dos conceitos científicos, tendo como ponto de partida o currículo, o conjunto dos conteúdos do programa da área do conhecimento matemático, e os conhecimentos prévios, produzidos no cotidiano das interações socioculturais, que são levados para a escola, na forma de conceitos espontâneos.

É importante ressaltar que o processo de apropriação dos conceitos científicos requer o desenvolvimento de todo um conjunto de funções como atenção arbitrária, memória lógica, abstração, comparação e discriminação. Todos esses processos psicológicos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados e assimilados.

No processo de apropriação dos conceitos científicos pelo aluno, está envolvido além do conhecimento do professor, da sua formação, da sua preparação didática, a sua capacidade de relacionar o conhecimento cotidiano do aluno ao conhecimento científico produzido no espaço da escola. Só assim, será possível a reelaboração dos conceitos

espontâneos, transformando-os em científicos, e criando condições para sua apropriação pelos alunos.

Esse movimento dialético, em que a linguagem assume papel de instrumento e resultado, produz e reproduz o conhecimento e possibilita a organização do pensamento e o desenvolvimento de todos os sujeitos envolvidos. No contexto da escola, a linguagem tem papel de destaque no desenvolvimento dos educandos e como mediação para que os conhecimentos matemáticos sejam apropriados na forma dos seus conceitos.

A linguagem, que encerra a experiência de gerações, ou da humanidade, falando num sentido mais amplo, intervém no processo de desenvolvimento da criança desde os primeiros meses de vida. Ao nomear os objetos definir, assim as suas associações e relações o adulto cria novas formas de reflexão da realidade na criança, incomparavelmente mais profundas e complexas do que as que ela poderia formar através da experiência individual. (LURIA; YUDOVICH, 1987, p. 11).

Considerando esse papel mediador da linguagem, vale ressaltar que a função primeira da linguagem é comunicar, sendo a mesma um meio de expressão e de comunicação. Mas a linguagem também possui função intelectual, pois organiza o pensamento, combinando a função de comunicar com a função de pensar. Logo, a linguagem desempenha papel fundamental na produção do conhecimento, no desenvolvimento das funções psíquicas superiores, configurando como sistema simbólico, na ferramenta psicológica mais importante, pois permite a formulação de conceitos, abstração e generalização, por meio de atividades mentais complexas.

Mas como se desenvolvem os conceitos científicos nas psiquês dos alunos no aprendizado da Matemática no contexto escolar?

De acordo com Vigotski (2009), existem três possibilidades de responder a essa pergunta. A primeira defende que os conhecimentos científicos não passam por nenhum processo de desenvolvimento, sendo “absorvidos” prontos mediante um processo de compreensão e de assimilação. Os conceitos chegam aos alunos de forma pronta e devem ser assimilados por eles.

Esse pensamento tem orientado a atividade pedagógica dos professores para o ensino de conceitos matemáticos em nossas escolas, desde o início de sua organização até os dias atuais. Esse modo de conceber a aprendizagem de conceitos “[...] nega totalmente do processo de desenvolvimento interior dos conceitos científicos assimilados na escola [...]”. (VIGOTSKI, 2009, p. 252).

Um segundo posicionamento com relação à apropriação de conceitos muito difundida, defende que o desenvolvimento de conceitos científicos na mente das crianças no contexto da escola, em nada difere do desenvolvimento dos demais conceitos que se formam no processo de experiência dos alunos. “O processo de desenvolvimento de conceitos científicos simplesmente repete, nos traços essenciais o curso do desenvolvimento dos conceitos espontâneos”. (VIGOTSKI, 2009, p. 252).

Por meio de estudos realizados para a produção desse texto, verificamos que Vigotski (2009) se contrapõe a essas duas teses, defendendo que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos são processos interligados, em que um exerce influência sobre o outro, e que o desenvolvimento dos conceitos científico se apoia em determinado nível de maturação dos conhecimentos espontâneos. Existe uma estreita relação entre os conceitos espontâneos e os científicos que precisam estar claros para os professores que realizam atividade pedagógica para apropriação de conceitos de conceitos matemáticos nos anos iniciais.

A Psicologia Histórico-Cultural confere papel de destaque à educação escolar no processo de apropriação de conceitos e no desenvolvimento das funções psicológicas. Com o conceito de mediação, Vigotski (2009), explicou o valor dos signos, como instrumento psicológico por excelência, pois a internalização de signos transforma as funções elementares em superiores. Compõe o conjunto dos instrumentos psicológicos, isto é, os sistemas simbólicos, com: a linguagem (oral, escrita, gestual, sonora), as diferentes formas de numeração e o cálculo (numeral, operações), os dispositivos mnemônicos (mudança de anel de dedo para lembrar algo), os mapas, todos os tipos de símbolos convencionais, como sinal de trânsito, as placas, entre outros. (CARVALHO; IBIAPINA, 2021, p. 190).

Nos primeiros anos de vida, o desenvolvimento mental da criança se faz por meio da mediação da linguagem, quando entra em comunicação com os adultos. Essa comunicação tem forte participação da linguagem, sobretudo da oral, porque possibilita a condição da fala na criança e provoca a reorganização da estrutura das suas funções psicológicas. Por meio da linguagem, formam-se complexos processos de regulação das próprias ações, condição necessária para a formação de conceitos.

Vigotski (2009) defende que o desenvolvimento dos conceitos científicos ocorre por meio dos processos educacionais na escola, constituindo uma forma original de colaboração sistemática entre o pedagogo e a criança, que possibilita o desenvolvimento das

funções psicológicas da criança, com ajuda do adulto. Essa colaboração entre a criança e o adulto, constitui-se no momento central do processo educativo. (VIGOTSKI, 2009).

Do exposto sobre o processo de formação de conceitos, está explícito a sistematização de argumentos que respondem a nossa pergunta primeira e fundamental: Por que ensinar e aprender conceitos nas aulas de Matemática?

Ampliando os argumentos, cabe ressaltar que, tomando a afirmação de que os alunos, antes mesmo de chegar à escola, já se apropriaram de uma variedade de conhecimentos decorrentes das experiências vivenciadas em seus contextos sociais, históricos e culturais, é a partir dessas experiências que eles constroem concepções, representações, significações e conceitos que os ajudam a interpretar e a explicar os acontecimentos e a produzir conhecimentos sobre si mesmo e o mundo.

Segundo Ferreira (2009, p. 22), “[...] algumas vezes, esses conhecimentos são precisos; outras vezes, são imprecisos, ingênuos, e podem constituir-se formas equivocadas de ver a realidade. Essas modalidades de conhecimentos não se modificam somente pelo acréscimo de novas informações [...]”, também se necessária a existência de um processo de ensino e de aprendizagem organizado e sistematizado, que possibilite a formação e o desenvolvimento de conceitos e a produção de conhecimento.

Nesse processo, conceituar desempenha um papel singular. Ao ativar todas as funções mentais sob a égide do pensamento, nessas funções vão se operando transformações qualitativas que alteram a sua própria natureza à medida que passam a ser utilizadas de forma volitiva, consciente e deliberada, afetando o conteúdo e o método de raciocinar, uma vez que, mediado pelo aprendizado dos conceitos, o aluno passa a direcionar seus próprios processos mentais. (FERREIRA, 2009, p. 23)

Nesse movimento, os conceitos vão se estabelecendo durante uma operação intelectual, à medida que as funções psicológicas se desenvolvem e as transformações qualitativas possibilitam o seu uso de forma mais consciente, em que os alunos lhes dão configuração lógica. Eles não são resultado de simples associações, pois, em sua formação, estão envolvidas todas as funções intelectuais de forma originalmente combinadas. A cada organização de novas estruturas, o sujeito reorganiza e transforma a estrutura de todos os conceitos anteriores, e cada conceito internalizado mobiliza a reelaboração de vários conceitos já apropriados.

Assim, o processo de conceituar, além de possibilitar o desenvolvimento das funções psíquicas e seu domínio consciente, permite que o sujeito domine seu próprio ato de

pensar, possibilitando que, no pensamento, ocorram transformações significativas até atingir o estágio do pensamento teórico.

Segundo a lógica dialética, o conceito não inclui somente o geral, mas também o particular e o singular, resultando em um conhecimento duradouro, produzido com base as relações sociais e históricas, vivenciadas em contextos reais. Não se fixa somente na aparência, buscando estabelecer relações com outros conceitos anteriormente apropriados.

A formação de conceitos cria possibilidades da elaboração de uma nova compreensão da realidade, da prática social e do próprio homem. O conceito é assim compreendido como,

[...] um significado elaborado a partir da apreensão dos traços, atributos ou propriedades essenciais e necessários que expressam as relações entre o singular, o particular e o geral. Sua elaboração ocorre, gradativamente, por meio da apreensão do conteúdo, volume, nexos e relações. (FERREIRA, 2007, p.13).

Nesse movimento, o aprendizado escolar orientado pelo ensino de Matemática ganha destaque como fonte de apropriação de conceitos e de desenvolvimento psíquico. A apropriação de conceitos é uma necessidade no processo de escolarização, da mesma forma que o processo de escolarização é uma necessidade para o desenvolvimento dos alunos. Ao apropriar-se dos conceitos de cada área do conhecimento que é ensinado na escola, os alunos se tornam capazes de fazer uso das funções psicológicas superiores, abstraindo e organizando seu pensamento.

Para a Psicologia Histórico-Cultural, tanto os conceitos espontâneos quanto os científicos são consequência da reorganização cognitiva possibilitada pelo desenvolvimento da linguagem. Explicando:

[...] o desenvolvimento do conceito científico começa justamente pelo que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos ao longo de toda idade escolar. Começa habitualmente pelo trabalho com o próprio conceito como tal, pela definição verbal do conceito, por operações que pressupõe a aplicação não espontânea desse conceito. (VIGOTSKI, 2009, p. 345).

Esse conhecimento é de suma importância para os professores dos anos iniciais, que realizam sua atividade pedagógica para apropriação de conceitos matemáticos. Se esses professores não compreendem como se formam os conceitos espontâneos e científicos, e que relação esse estabelece entre eles, enfrentarão dificuldades no planejamento e na organização de ações para a realização de sua atividade pedagógica.

Reiteramos assim a importância da educação formal que acontece na da escola, em que o processo de ensino aprendizagem se objetiva, por meio do conjunto de ações que caracterizam a atividade pedagógica do professor, e culmina na transformação dos conceitos espontâneos em científicos, possibilitando sua apropriação pelos alunos. Quando apropriados, os conceitos representam uma poderosa força que orienta o desenvolvimento do ser humano, especialmente o desenvolvimento do seu psiquismo.

O aprendizado escolar funciona como fonte produtora e transformadora de conceitos e, conseqüentemente, de estruturação psicológica dos sujeitos. Nessa perspectiva, o processo de apropriação de conceitos desenvolvido na escola produz sujeitos capazes de fazer uso de suas funções psicológicas superiores, de modo a organizar seu pensamento, pois é por meio do pensamento que podemos ter a compreensão da realidade, das outras pessoas, de nós mesmos e de nossa condição de sujeito histórico, social e cultural.

Considerando a compreensão de que a apropriação de conceitos científicos ocorre na escola, por meios da atividade pedagógica do professor, é necessário que se considere a qualidade das ações realizadas pelos professores, para orientar o processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos, e como elas possibilitam a apropriação desses conceitos pelos alunos.

O processo de ensino aprendizagem de conceitos tem como ponto central a atividade pedagógica realizada pelos professores, bem como a colaboração entre os pares. As crianças, que elaboram mais rapidamente os conceitos científicos, tornam-se capazes de colaborar no processo de elaboração daquelas que ainda não conseguiram internalizar o objeto do conhecimento, de acordo com o que foi planejado pelo professor e exigido pela escola.

A lei geral do desenvolvimento proposta por Vigotski (2004), ajuda-nos entender que a apropriação de conceitos científicos se constitui em uma primeira etapa, em atividade coletiva, social, para depois, em segunda etapa, tornar-se atividade pessoal, individual.

De modo geral, esse autor explica que,

[...] toda função psíquica superior no desenvolvimento da criança vem à cena duas vezes: a primeira como atividade coletiva, social, ou seja, como função intersíquica; a segunda como atividade individual, como modo interior de pensamento da criança, como função intrapsíquica. (VIGOTSKI, 2004, p. 483).

Reiteramos a importância e a qualidade da atividade pedagógica realizada durante as aulas, pois as crianças necessitam da colaboração de outra pessoa mais experiente para

realizar o movimento de intersíquico para o e intrapsíquico. Cabe ao professor, na realização de sua atividade pedagógica, criar condições para mediar a apropriação de conceitos científicos no processo de ensino aprendizagem da Matemática.

Justificada a importância da apropriação de conceitos matemáticos para o desenvolvimento dos alunos, passamos agora à discussão sobre o modelo de ensino que possibilita essa apropriação. Concordamos com os autores (Saviani, 2011; Vigotski, 2001/2009; Leontiev, 1987), e em nosso estudo denominamos esse ensino de modelo por apropriação de conceitos.

A motivação suscitada pelos estudos desenvolvidos sobre o ensino de Matemática e formação de conceitos, bem como a necessidade de investigar as condições que necessitam ser produzidas em contextos de pesquisa formação com professoras dos anos iniciais, com o propósito de criar possibilidades para o ensino por apropriação de conceitos, passamos a defender um modelo de ensino que possibilite aos professores realizar sua atividade pedagógica de modo que os alunos possam se apropriar dos conceitos matemáticos

Partimos do pressuposto que é o processo formativo que habilita e possibilita os professores realizar sua atividade de ensino. São os fundamentos teóricos e metodológicos adquiridos nesse processo, que orientam a escolha e organização das ações realizadas em sua atividade. Para que o ensino por apropriação e conceitos se objetive, a formação de professores deve está orientada por uma racionalidade, que considere a educação, o ensino, a atividade pedagógica do professor, totalidades que se relacionam, e ao mesmo tempo medeiam o processo de formação humana.

Dessa forma, o processo educativo objetivado na atividade de ensino que se realiza na escola é uma necessidade social, uma vez que possibilita a inclusão dos alunos em outros contextos, além dos vivenciados por eles antes do ingresso na escola.

A escola como espaço de aprendizagem e de apropriação da cultura produzida pelo homem ao longo de sua história, representada pelo espaço físico e por todos os envolvidos no processo educativo, é responsável pela organização do ensino que possibilite assim o desenvolvimento individual e social de cada aluno. Esse valor da escola está bem explicado por Moura *et al* (2016), quando detalham a natureza da atividade de ensino assim:

A natureza particular da atividade de ensino, que é a máxima sofisticação humana inventada para possibilitar a inclusão de novos membros de um agrupamento social em seu coletivo, dará a dimensão da responsabilidade dos que fazem a escola como espaço de aprendizagem e de apropriação da cultura humana elaborada, bem como do modo de prover os indivíduos, metodologicamente, de formas de apropriação e de criação de ferramentas

simbólicas para desenvolvimento pleno de suas potencialidades. (MOURA *et al*, 2016, p. 94).

Todavia, recorreremos a Saviani (2016) para realçar que a educação não se resume ao ensino. O ensino que acontece na escola representa apenas um aspecto da educação escolar. É na escola, totalidade concreta, constituídas de outras totalidades, que o ensino se objetiva, configurando-se “[...] numa situação privilegiada, a partir da qual podemos detectar a dimensão pedagógica que subsiste imbricada no interior da prática social global”. (SAVIANI, 2016, p. 288).

Destacamos a escola como espaço privilegiado que cria condições para que ocorra o processo de humanização do homem, por meio de atividades marcadas pelo lugar que este homem ocupa no sistema de relações sociais.

Ressaltamos assim a responsabilidade social da escola. Isso porque, ao tempo em que desempenha a função de mediadora do processo de formação humana, é também responsável pela identificação e seleção do que é mais relevante para que essa formação aconteça, organizado nos currículos escolares. Ao assumir a função social de possibilitar a apropriação do saber escolar determinado pelos currículos, a escola colabora no desenvolvimento sociocultural dos alunos, criando situações de interação social por meio do ensino.

Vale destacar que o modelo de ensino, a organização dos currículos e a atividade pedagógica dos professores são orientadas pelo tipo de formação que a sociedade espera que a escola proporcione aos participantes do processo educativo. Compreendemos assim, que o saber escolar é marcado por ideologias de dominação ou de emancipação e que são as escolhas realizadas sob a influência da sociedade, que determinam uma formação que privilegie a reprodução ou a transformação social.

Diante do exposto, defendemos um modelo de ensino de conceitos matemáticos que possibilite sua apropriação, de modo que o desenvolvimento e a formação humana em sua forma mais plena, possa se objetivar por meio da atividade educativa realizada na escola. Um modelo de ensino em que a atividade pedagógica dos professores esteja fundamentada na compreensão de homem enquanto totalidade, síntese de múltiplas determinações, e que se produz nas relações sociais e de trabalho, em uma sociedade desigual e contraditória, que nem todos têm acesso aos bens culturais.

Vale ressaltar que, para a realização da atividade pedagógica dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, conforme o modelo de ensino de Matemática por

apropriação de conceitos surge outra necessidade: a formação de professores precisa ser orientada por uma racionalidade que possibilite a superação de modelos de ensino baseados na racionalidade técnica e na racionalidade prática. Esse modelo deve ser orientado pela racionalidade crítica, conforme já discutimos na primeira subseção, tendo por base Diniz-Pereira (2014).

No modelo de formação da racionalidade crítica, a educação é uma atividade social, historicamente localizada, intrinsecamente política e problemática. Projeta uma visão do tipo de homem e de sociedade que se quer produzir e como consequência disso é preciso fazer escolhas que atendam a esse propósito. Por ser problemática, estabelece relações entre os sujeitos, que negociam e compartilham os meios de trabalho e os conhecimentos que precisam produzir, para dar forma aos modelos que possibilite a transformação da prática educacional. “No modelo crítico, o professor é visto como alguém que levanta um problema”. (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 39).

Nesse modelo de formação, o professor é também pesquisador. Ele se torna pesquisador crítico da sua atividade de ensino, mas de forma contextualizada. Com a reflexão crítica, professor cria condições para aprender com base na sua experiência e a planejar sua própria atividade, inserido em uma comunidade de professores-pesquisadores, com estudantes como co-investigadores.

Essa prática de pesquisa acontece por meio de processos democráticos e centrados no aluno. O currículo é construído não “de cima para baixo”, ditado por uma sociedade mantenedora de poderes e privilégios, mas de “baixo para cima”, de modo que possa atender às necessidades individuais e coletivas e possibilitar a transformação social. (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Em nossos estudos, passamos a defender a necessidade de transformação do ensino de Matemática em nossas escolas. Defendemos também que a formação de professores, orientada pela racionalidade crítica, cria condições para possibilidades dos professores de Matemática dos anos iniciais, desenvolverem sua atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos, e transformar essa realidade do ensino nas escolas. O novo, o que surge e se desenvolve, é necessário, mas não surge do nada. É preciso que sejam criadas as condições para o seu surgimento e desenvolvimento. Enquanto isso não ocorre, o novo é apenas possibilidade. “A existência do novo no seu estado potencial é precisamente a possibilidade” (KONSTANTINOV, 1974, p.197).

Ao analisarmos a produção do conhecimento sobre o processo de ensino aprendizagem da Matemática nos anos iniciais, realizados por professores polivalentes, verificamos que os resultados das pesquisas convergem para dois pontos importantes e que precisam ser discutidos e investigados. Primeiro: a dificuldade que os professores têm em criar e desenvolver ações para intervir e colaborar na apropriação dos conceitos científicos pelos alunos no ensino de Matemática, e que segundo as pesquisas (Reis, 2018; Amaral, 2018; Araújo, 2015), essa dificuldade está relacionada ao seu processo de formação inicial. O segundo ponto destacado é a necessidade de formação que dê continuidade à formação inicial, de modo a fundamentar a atividade pedagógica desses professores, para que eles criem as condições de apropriação de conceitos pelos alunos.

De acordo com os resultados das pesquisas de Reis (2018) e de Amaral, (2018), as dificuldades enfrentadas pelos professores pesquisados estão relacionadas a dois fatores: o primeiro refere-se à falta de fundamentação dos conhecimentos matemáticos básicos, para realizarem a atividade de ensino nos anos iniciais. O segundo aponta o desconhecimento por parte dos professores, do processo de formação e desenvolvimento de conceitos (espontâneos e científicos).

Em sua atividade pedagógica os professores verificam que convivem com duas matemáticas, com características díspares, e que a não compreensão de suas semelhanças e diferenças, podem causar dilemas no processo de ensino aprendizagem. Essa realidade geralmente não é problematizada na formação inicial, necessitando de outros momentos formativos que possam contribuir para satisfazer a necessidade de sua compreensão, e de como articular os conhecimentos produzidos por cada uma dessas matemáticas nos momentos de produção de conhecimento no contexto da escola.

A primeira é a Matemática que resultou do desenvolvimento histórico de conceitos produzidos na tentativa de resolver problemas cotidianos, por meio das atividades realizadas pelo homem para atender suas necessidades básicas (alimentação, moradia, defesa, proteção). À medida que essas necessidades foram se tornando complexas, foi exigido desse homem, esforços crescentes de abstração, e os conceitos foram se formalizando, e se distanciando do mundo real, transformando-se em um conhecimento formal com alto nível de abstração, que chega às nossas escolas na forma de conceitos científicos. Nascia então a ciência Matemática, com suas fórmulas, algoritmos, lei, enunciações e dificuldades para ser apreendida, estigma que carrega até os dias atuais.

A segunda é a Matemática presente em nosso dia-a-dia e utilizada para resolver problemas reais, atendendo nossas necessidades de contar, de agrupar, de diferenciar e de lidar com problemas simples que envolvem números e medidas. É a Matemática vivenciada e aprendida sem formalidades, e que faz parte das atividades mais simples às mais complexas do homem, por exemplo: passar troco, estimar a altura de um objeto, a distância entre duas cidades ou calcular a medida exata que permite a perpendicularidade entre duas paredes do cômodo de uma construção, que equivale ao ângulo de 90 graus.

Floriani (2000) confirma a existência de duas formas da Matemática se apresentar: uma espontânea, que todos são capazes de entender e usar no seu dia a dia, e que podemos compreender como Matemática utilitária; e a segunda, a Matemática elaborada, com conhecimento apoiado em linguagem formal específica, de natureza essencialmente teórica, impessoal e atemporal que se assemelha à Matemática formalizada dos matemáticos, distanciada da vida real do aluno.

A partir da constatação da existência dessas duas matemáticas que ora convivem harmoniosamente, e outras vezes, criam situações conflituosas para alunos e professores no processo de seu ensino e de sua aprendizagem, os professores enfrentam um duplo desafio: a necessidade de se apropriar do conhecimento da Matemática formal, para que possa realizar sua atividade pedagógica, de modo que possibilite sua aproximação com os conhecimentos matemáticos produzidos nas experiências cotidianas dos alunos, no processo de apropriação dos conceitos científicos.

O ponto mais importante para nós com relação ao ensino de Matemática e que nos conduziu a realizar esse estudo, é a constatação de que os alunos apresentam dificuldade em se apropriar dos conceitos matemáticos e em utilizá-los para resolver problemas, sejam exigidos nas avaliações ou em situações do seu cotidiano.

Por meio dos estudos e leituras em pesquisas realizadas sobre o ensino de Matemática, especificamente em relação à apropriação de conceitos (Santos, 2017; Reis, 2018, Amaral, 2018, Durgante, 2019), levantamos a hipótese que essas dificuldades dos alunos em se apropriar dos conceitos matemáticos, pode ter sua gênese na falta de fundamentação teórica e metodológica dos professores, que possibilite a realização de ações para o ensino por apropriação de conceitos.

A pesquisa de Durgante (2019) defende que parte das limitações ou problemas que existem no que diz respeito ao ensino Matemática nos anos iniciais, pode ser superado com a participação dos professores em cursos de formação, em que o compartilhamento de

experiências e a produção de conhecimentos ocorram com a colaboração de todos, professores e formadores.

Além da necessidade de formação defendida por nós nesse estudo, que crie as condições para que os professores reconheçam a necessidade de apropriação dos conceitos matemáticos, verificamos também a necessidade da utilização de um modelo de ensino que possibilite a apropriação de conceitos matemáticos.

Como já salientamos, a discussão do modelo de ensino por apropriação de conceitos está fundamentada Saviani (2000; 2007; 2011), Freire (1987) Vigotski, (2009), Leontiev, (1987), D'Ambrósio (1999; 2012,) e Moura, (2016). Para discutirmos sobre esse modelo, com base nesses autores, partimos das seguintes premissas:

- O conhecimento matemático é uma produção histórica, devendo, pois ser compreendido e apreendido dessa forma;
- A apropriação dos conceitos matemáticos pelos alunos deve ser contextualizada;
- Os professores precisam se apropriar dos conceitos matemáticos para possibilitar sua compreensão e apropriação pelos alunos;
- O processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos deve ocorrer em contexto de diálogo, de troca de informação, de colaboração e de produção coletiva de conhecimento, em que professores e alunos são ativos nesse processo;
- A apropriação de conceitos matemáticos deverá ser objetivada por meio da atividade de ensino do professor, e da atividade de estudo do aluno. A atividade de ensino deve gerar e promover a atividade de estudo do aluno.

A partir dessas premissas sentimos necessidade de refletir sobre esses aspectos e pensar na possibilidade de os professores utilizarem um modelo de ensino que não dicotomize essas duas matemáticas no processo de ensino aprendizagem dos seus conceitos, de forma que os alunos possam se apropriar dos mesmos, e utilizar seu aprendizado na resolução de problemas que se apresentam no contexto intra e extraescolar.

Considerando que o conhecimento matemático que ensinamos e aprendemos em nossas escolas, foi socialmente produzida, como forma particular de organização dos objetos e dos eventos do mundo, “não podemos nos esquecer de que a Matemática é a espinha dorsal do conhecimento científico, tecnológico e sociológico” (D'AMBRÓSIO, 1999, p.107). Como tal, a Matemática está situada em um espaço e tempo históricos, em que seu ensino

reflete como o poder vigente determina a organização intelectual e social e a difusão do conhecimento.

A Matemática é um produto cultural e social. Cultural porque a cada momento suas produções são impregnadas de concepções da sociedade da qual emergem, e social porque resulta da interação entre sujeitos que se reconhecem como integrantes de uma mesma comunidade, que utilizam e produzem novos conhecimentos matemáticos para satisfazer necessidades emergentes.

Quando analisamos a história da humanidade, verificamos que muitos conceitos matemáticos surgiram bem antes da invenção da escrita e dos números, quando o homem ainda precisava adaptar-se às condições impostas pela natureza para dela retirar o seu sustento e garantir sua sobrevivência. Na busca da sobrevivência, os homens desenvolveram os meios de lidar com o ambiente imediato, as técnicas e os estilos de comportamentos individual e coletivo.

Ao agir sobre a natureza para garantir sua existência, o homem buscava resolução de problemas que surgiam a todo o momento. Para superar obstáculos e garantir a sobrevivência, o homem foi criando e aperfeiçoando instrumentos, modificando a natureza e a si mesmo. A atividade laboral humana criou condições para o aparecimento dos conceitos matemáticos.

Por meio da criação de instrumentos, o homem se tornou eficiente em seu processo de desenvolvimento, e a maneira como produzia os meios de vida, dependia da natureza desses próprios meios e das condições que tinha para a sua produção, não apenas reproduzindo, mas criando meios de manifestações para sua existência.

Um desses meios de manifestação de existência diz respeito à produção de conhecimentos matemáticos que permitiu produção e a reprodução de instrumentos mais aperfeiçoados ao comparar pesos, medidas, densidade da matéria prima utilizada, dentre outros. O processo de acumulação dos conhecimentos matemáticos produzidos, que ocorreu por meio do desenvolvimento dos meios de produção pelas primeiras sociedades, foi sendo transmitido às gerações futuras.

O homem tornou-se mais exigente e os seus instrumentos mais engenhosos, surgindo, assim, a complexidade de conceitos matemáticos para a produção de instrumentos mais elaborados. Nesse movimento, o homem passou a produzir conhecimento a partir da realidade à sua volta. (DIAS, 2011).

Pelo exposto, foi assim que a Matemática surgiu e continua a se desenvolver, tendo por base os problemas que vão emergindo a todo instante, seja para calcular a dosagem das substâncias componentes de uma vacina, ou para estimar a quantidade de doses necessárias para atender a população que precisa ser vacinada.

Foi o aparecimento de problemas reais e a busca por sua solução que deram origem às muitas fórmulas matemáticas e que parecem não ter sentido quando são apresentadas aos alunos pelos professores. “O que chamamos Matemática é uma resposta à busca de sobrevivência e de transcendência acumulada e transmitida ao longo de gerações, desde a pré-história”. (D’AMBRÓSIO, 2008, p 22).

Pesquisas realizadas por Floriani (2000), Fiorentini e Nacarato (2005), Fiorentini e Lorenzato (2009), revelam que no processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos realizado nas escolas, poucos alunos o conseguem aprender e utilizar esses conceitos na Matemática utilitária, presente na vida real. Essa realidade pode estar vinculada ao modelo de ensino aprendizagem adotado pelos professores, que continuam a ensinar conceitos matemáticos como um saber sistematizado, com certo desprezo pelo conhecimento não sistematizado do aluno. (FLORIANI, 2000).

Objetivar o ensino de conceitos matemáticos que possua características da Matemática formalizada e sistematizada e da Matemática utilitária, é uma necessidade que se satisfeita pode criar condições para que os alunos possam atingir o nível de abstração dos conceitos científicos apropriados na escola, mediados pelos conceitos espontâneos, produzidos no cotidiano.

Para que isso venha ocorrer, escola precisa ser propícia à apropriação dos conceitos matemáticos. Conforme já evidenciado, a atividade pedagógica dos professores deve ser organizada para colaborar na transformação dos conceitos espontâneos em conceitos científicos. “A escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades da escola básica devem organizar-se a partir dessa questão”. (SAVIANI, 2000, p. 14).

Segundo Saviani (2000), a educação é um processo intencional e sistematizado de transmissão de conteúdos e de conhecimentos científicos, produzidos ao longo da história da humanidade. Para esse autor, o objeto da educação está centrado em dois aspectos: a assimilação dos elementos culturais pelos indivíduos da espécie humana para que eles se

tornem humanos e, concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo. (SAVIANI, 2007).

Compreendemos como “formas mais adequadas” para atingir o primeiro objetivo, as práticas realizadas por professores, a metodologia que orienta essas práticas e a forma de avaliar o processo de ensino aprendizagem. Com essa compreensão, apontamos que a escolha de um modelo de ensino aprendizagem pode fazer o diferencial no processo e no produto na atividade de ensinar, quanto na atividade de aprender conceitos matemáticos.

Defendemos que o aluno precisa aprender a Matemática puramente abstrata, organizada e sistematizada, ou seja, precisa se apropriar dos conceitos científicos. Mas essa Matemática, deve se apresentar “vestida de mundo real”, relacionada às necessidades cotidianas dos alunos. É um processo que parte do real, do cotidiano, do espontâneo, transforma-se em científico e volta para o real, em um movimento dialético, que possibilita aos alunos a compreensão e apropriação de conceitos científicos. O processo de ensino deve colaborar na transformação dos conceitos em instrumentos utilizáveis para a resolução dos problemas do seu dia a dia.

Concordamos com Moysés (1997, p. 67), quando afirma que não podemos descartar a aprendizagem sistematizada do algoritmo, porque “sendo um processo generalizado e abstrato, sua aprendizagem pode se dar particular e em situação plena de sentido.” Essa aprendizagem deverá servir para a vida, ter aplicações práticas e não somente para resolver os problemas propostos nos livros didáticos ou “medir” o conhecimento por meio de avaliações.

Partindo da compreensão que não existem senão homens concretos, situados no tempo e no espaço, e, portanto, inseridos em um contexto social, cultural e histórico, esses homens se tornam sujeitos da atividade que realizam e que constitui sua história. No contexto da escola, os alunos precisam se tornar sujeitos de seu próprio processo de aprendizagem, o que lhe confere a possibilidade de refletir sobre como esse processo se constitui e se desenvolve.

A historicidade enquanto categoria possibilita aos professores e aos alunos compreenderem a importância do seu papel na sociedade como colaboradores e participantes ativos no processo de transformação social. “A história consiste, pois, nas repostas dadas pelo homem à natureza, aos outros homens, às estruturas sociais, e na tentativa de ser progressivamente cada vez mais sujeito de sua práxis, ao responder aos desafios de seu contexto”. (MIZUKAMI, 1986, p 87).

Transformar o ensino Matemática em uma construção histórica cria condições para a compreensão de que, a elaboração e o desenvolvimento do conhecimento se fazem por meio de questionamentos, que ao serem respondidos, transformam a realidade e os sujeitos que dela fazem parte, e produzem novos questionamentos. Não existe conhecimento pronto e acabado, porque não existem receitas ou modelos de respostas para os questionamentos que surgem a todo o momento.

Dessa forma, alunos e professores compreenderão que o conhecimento matemático não se resume a algoritmos e fórmulas “inventadas”, que não é um conhecimento inventado. É um conhecimento histórico e socialmente produzido, e é dessa forma que deve ser ensinado e aprendido. Em face do exposto, ressaltamos:

Se o professor e o aluno se defrontam com sentenças, regras e símbolos matemáticos sem que nenhum deles consiga dar sentido e significado a tal simbologia, então a escola continua a negar ao aluno [...] uma das formas essenciais de ler, interpretar e explicar o mundo. O importante é que o aluno, ao chegar a utilizar tais notações simbólicas, compreenda a sua razão de ser. (MOYSÉS, 1997, p. 67).

Compreender a razão de ser dos conceitos matemáticos e de sua utilização é compreender sua constituição histórica, e como sua apropriação pelos alunos pode transformar a realidade. É compreender que alunos e professores são os sujeitos históricos, que ao produzirem conhecimento, produzem a história. O que apontamos como desenvolvimento histórico é “[...] o processo através do qual o homem produz a sua existência no tempo. Agindo sobre a natureza, ou seja, trabalhando, o homem vai construindo o mundo histórico vai construindo o mundo da cultura, o mundo humano”. (SAVIANI, 2011, p. 81).

No modelo de ensino por apropriação de conceitos, professores e alunos estabelecem um elo entre as teorias dos conhecimentos matemáticos e a utilização prática desses conhecimentos. Esse elo é firmado por meio da aproximação dos conteúdos matemáticos com os conhecimentos cotidianos dos alunos, orientada pela ação do professor que estabelece a relação dialética entre a teoria e a prática, na realização de sua atividade pedagógica.

Isso se torna possível se tomarmos como ponto de partida a prática social. A contar desse ponto, os professores não devem se limitar ao ensino dos conceitos científicos por meio de transmissão e de reprodução do conhecimento matemático, nem tampouco estagnar a discussão somente nos aspectos práticos, acreditando que as experiências cotidianas possibilitam aos alunos a compreensão e apropriação de conceitos matemáticos. É preciso

que esses aspectos práticos sejam problematizados e fundamentados. Trata-se de detectar que questões precisam ser resolvidas e que conhecimento é necessário para resolvê-las. (SAVIANI, 2007).

Nessa perspectiva, as regras de dedução características do conhecimento matemático podem ser construídas aos poucos, por meio de interações dos alunos com o meio e com seus pares, em contextos colaborativos, em que o diálogo medeia a atividade pedagógica dos professores, aproximando os conceitos espontâneos produzidos na resolução de problemas cotidianos, dos conceitos científicos, sistematizados na Matemática formal, e que devem ser apropriados no contexto da escola.

Nesse modelo de ensino, a responsabilidade do professor não consiste apenas em transmitir informações ou apresentar explicações, mas selecionar e organizar instrumentos para intervir no aprendizado dos alunos, realizando assim atividade pedagógica, que possibilite aproximação com das atividades cotidianas dos alunos com seus conhecimentos já produzidos. Nesse modelo, “os professores „desempacotam“ o próprio conhecimento formal da Matemática para entender as construções dos seus alunos” (FIORENTINI; NACARATO, 2005, p. 13).

Moura et al (2016) defende que o ensino realizado por professores na escola, tem como finalidade a aproximação dos estudantes com determinado conhecimento. Isso implica que os professores tenham compreensão sobre seu objeto de ensino, que deve se transformar em objeto de aprendizagem para os alunos, e que o objeto a ser ensinado, seja compreendido pelos alunos. Essa compreensão pode ocorrer mais facilmente, se os professores consideram os conhecimentos apropriados pelos alunos na fase pré-escolar, advindos do seu contexto sociocultural.

No contexto da escola, o professor reconhece as diversidades de seus alunos e a importância dos conhecimentos produzidos em seus contextos sócio históricos. Ao considerar esses conhecimentos, articula-os com os conhecimentos sistematizados da Matemática, utilizando conceitos e linguagem de outras ciências, estabelecendo a relação entre a resolução de problemas da realidade em sala de aula, e a apropriação dos conceitos científicos produzidos na ciência Matemática.

A dinamicidade do processo de ensino aprendizagem mediado pelo modelo por apropriação de conceitos, exige a organização e realização de ações que transformam alunos e professores em pesquisadores da produção compartilhada de conhecimentos. São ações objetivadas por meio da problematização de situações do mundo real. Essas situações

buscam inicialmente soluções nos conceitos cotidianos dos alunos, que posteriormente se transformam em conceitos científicos. (VIGOSTKI, 2009)

A educação problematizadora não se resume ao ato de depositar, narrar, e transmitir conhecimentos aos educandos, cuja passividade lhes nega o direito de pensar e agir sobre a realidade. (FREIRE, 1987). Assim, convém enfatizar:

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mais precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado [...]. (FREIRE, 1987, p.70).

Dessa forma, professores e alunos compreendem que os conceitos matemáticos não formam um conjunto de conhecimento pronto e acabado, mas se produziram na e pela história do homem, a partir das práticas sociais, negando a existência do homem abstrato, isolado, solto e desligado do mundo, cuja uma realidade é ausente dos homens. (FREIRE, 1987).

As ações planejadas e organizadas pelos professores em sua atividade pedagógica, para intervir na apropriação de conceitos matemáticos pelos alunos, devem estar fundamentadas em teorias que se apoiam na concepção de homem como sujeito produtor e produto da história, que se desenvolve nas interações estabelecidas em seus contextos de ação, e que possuem níveis de desenvolvimento diferentes.

Os fundamentos da Psicologia Histórico-Cultural, tem como pressuposto importante que o homem é um ser social e histórico, com ênfase ao aspecto cultural do desenvolvimento humano, podem orientar os professores na organização das ações para o ensino por apropriação de conceitos. Os professores ao considerar esse pressuposto, criam condições para que ocorra o desenvolvimento intelectual e a formação humana dos alunos. Negar ao homem a apropriação da cultura é o mesmo que negar-lhe a condição de humano. (LEONTIEV, 1978).

No ensino por apropriação de conceitos, os saberes que orientam a atividade pedagógica dos professores são produzidos em seu processo formativo fundamentados em teorias, na relação dialética, em que a teoria norteia a prática e a prática transforma a teoria, possibilitando a produção de conhecimento em diferentes níveis, de acordo com as compreensões dos alunos.

Quando entendemos que a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida quanto mais

consistente e desenvolvida for a teoria que a embasa, e que uma prática será transformada à medida que exista uma elaboração teórica que justifique a necessidade da sua transformação e que proponha as formas da transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. (SAVIANI, 2011, p. 91).

Por essa compreensão, teoria e prática representam uma unidade que se relacionam dialeticamente. Ao considerarmos que a teoria fundamenta e transforma a prática, existe em movimento inverso, em que a teoria é pensada a partir da prática que fundamenta e transforma a teoria, constituindo seu critério de verdade e sua finalidade. São as teorias que medeiam a objetivação da prática, em que a unidade teoria e prática representa um dos nexos constitutivos da totalidade do processo de ensino aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Destarte, a unidade teoria e prática fundamenta e orienta as ações que constituem a atividade pedagógica dos professores, que também se produz na necessidade de enfrentamento de situações novas e na busca de soluções para os problemas propostos. Em contextos de problematização, o ensino por apropriação de conceitos matemáticos, possibilita o desenvolvimento da autonomia dos alunos, permitindo-lhes enfrentar desafios na resolução de problemas, dentro e fora do contexto escolar. “O homem é o ser que tem de estar inventando ou criando constante mente novas soluções”, transformando e produzindo novas realidades, ao tempo que se transforma. (VASQUEZ, 2007, p. 267).

Ao encontrar solução para determinados problemas, professores e alunos não se limitam a repetir ou a imitar a forma como resolveram. Tornam-se ousados na busca de outras formas de solucionar-los, uma vez que a repetição ou a imitação já não bastam para solucionar os novos problemas, que surgem por meio das exigências produzidas no processo de reflexão sobre a ação que realizam.

A utilização do modelo por apropriação de conceitos mobiliza os saberes do professor, tornando-o crítico e reflexivo. Por meio da reflexão, o professor compreende que a produção de novos conhecimentos que fundamente a atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos não é somente privilégio das escolas e das universidades ou dos centros de pesquisa.

Ao refletir sobre sua atividade, o professor reconhece que ele também produz teorias que podem contribuir para a produção de novos conhecimentos sobre o ensino por apropriação de conceitos. Incentivar ações que promovam as manifestações criativas, que extrapolem as repetições, a reprodução no ensino de conceitos matemáticos, tende a

estimular a aprendizagem de novas práticas, a aprendizagem dos alunos e o engajamento em pesquisas. (D^oAMBRÓSIO; LOPES, 2015).

Destacamos que a realização da atividade pedagógica, que possibilite a apropriação de conceitos científicos pelos alunos produz a necessidade de pesquisas sobre recursos pedagógicos, sobre novas propostas metodológicas, e novas formas de avaliação, em movimento constante de produção de novos conhecimentos. A pesquisa é o elo entre a teoria e a prática. A prática resultante da pesquisa modifica a teoria, e quando modificada, essa teoria produz necessidades, criando condições para novas pesquisas que orientará a teoria e a prática. (D^oAMBRÓSIO, 2012).

De acordo com o que foi discutido nesse texto sobre o ensino por apropriação de conceitos matemáticos, compreendemos que esse modelo transforma o modo como esses conceitos são apresentados aos alunos. Os conceitos científicos deixam de ser ensinados como algo pronto e acabado, e passam ser compreendidos como um processo em contínua construção, produzidos no contexto sócio histórico e cultural, apoiado na atividade prática.

Segundo Leontiev (1983), conceitos são instrumentos do pensamento, mediadores na relação do homem com o mundo. É nessa perspectiva que precisam ser apropriados para que possam desencadear o desenvolvimento psíquico. Quando os professores entendem o conceito como mediador cultural, como instrumento do pensamento, as ações e operações mentais que envolvem esse conceito passam a ser inerentes ao seu ensino. (SFORNI; GALUCH, 2005).

Com essa compreensão, defendemos que no modelo por apropriação de conceitos, emerge a necessidade de utilizarmos uma proposta metodológica que possibilite ao professor organizar e realizar ações com a participação ativa dos alunos, criando situações de ensino aprendizagem por meio de ações compartilhadas, em que os objetivos e motivos dessas ações sejam coincidentes.

Encontramos na Teoria da Atividade (Leontiev, 1978), os fundamentos teóricos para a organização do processo de ensino aprendizagem, que ao articular teoria e prática, possibilite apropriação dos conceitos matemáticos pelos alunos. A atividade de ensino do professor deve criar no aluno um motivo especial para sua atividade: o estudo e aprendizagem teórica sobre a realidade. (MOURA et al, 2016).

O professor ao se colocar em atividade de ensino organiza ações, que possibilitam aos alunos a apropriação dos conhecimentos e, por conseguinte, o desenvolvimento do seu pensamento teórico. Essa forma sistemática, intencional e organizada de ensinar, em que o

objeto de ensino do professor se transforma em objeto de aprendizagem para os alunos, indica que os alunos também entraram em atividade. “É com essa intenção que o professor planeja a sua própria atividade suas ações de orientação, organização e avaliação”. (MOURA *et al*, 2016, p.103).

Assim, a apropriação dos conceitos matemáticos, objeto de ensino do professor, transforma-se em objeto de aprendizagem dos alunos. Isso ocorre porque as ações organizadas pelo professor devem criar nos alunos a necessidade de apropriação dos conceitos matemáticos, fazendo coincidir os motivos e os objetivos da atividade de ensinar e de aprender.

Nessa proposta metodológica os professores são sujeitos da atividade de ensino, enquanto os alunos são sujeitos da atividade de aprendizagem, em que a necessidade do professor é ensinar e a necessidade do aluno é aprender. O ensino realizado como atividade adquire um caráter de processo social, mediado por instrumentos e signos, em que professores e alunos compartilham significados e produzem conhecimentos.

Com relação à avaliação, no modelo de ensino por apropriação de conceitos, não cabe a utilização de formas de avaliar somente por meio de provas escritas, em que os alunos fazem a devolutiva para o professor dos conteúdos supostamente apreendidos. A proposta de avaliação não se resume ao produto, mas deve ser processual e contínua, em que são identificadas as dificuldades de professores e alunos, que se constituem em ponto de partida para a organização e para realização de novos processos de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos.

A proposta de um modelo de ensino, que possibilite a apropriação de conceitos matemáticos pelos alunos, foi uma necessidade produzida com base em estudos realizados sobre o ensino de conceitos científicos por professores dos anos iniciais. Os estudos analisados evidenciam que modelos comumente usados pelos professores, são reproduções do modelo do seu processo formativo inicial.

A ausência de discussões teóricas sobre esses modelos, e a pouca fundamentação teórica e prática, sobre o conhecimento matemático necessário para o ensino de conceitos científicos no ensino de Matemática, sinalizam para a necessidade da pesquisa do doutorado que estamos realizando, de produzir conhecimento sobre a formação de professores e o ensino de conceitos.

Com base nas discussões realizadas, constatamos que proposta de formação ofertada pelo curso de Pedagogia, não oferece aos futuros professores, o conhecimento sobre

os conteúdos específicos e os conhecimentos pedagógicos, que fundamentam o ensino por apropriação de conceitos matemáticos. Constatamos também a predominância de modelos de formação inicial de professores estão fundamentados em modelos de racionalidade técnica. (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Para solucionar esse impasse, defendemos que os professores licenciados em Pedagogia, precisam realizar processos formativos além da formação inicial. Ressaltamos que essa modalidade de formação precisa atender às necessidades formativas de professores para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos, e que pode ser realizada por meio de pesquisa, preferencialmente no contexto da escola.

Fundamentado em Vigotski, (2009), destacamos a importância da escola e da atividade de ensino de professor, nexos constitutivos no processo de apropriação de conceitos, que possibilita o desenvolvimento das funções psíquicas e o seu domínio consciente, permitindo a transformação do pensamento empírico em pensamento teórico.

Defendemos nesse estudo a necessidade de um modelo de ensino, que supere as dimensões técnica e prática que fundamentam o ensino de conceitos matemáticos em nossas escolas. Esse modelo de ensino, denominado de ensino por apropriação de conceitos, é uma possibilidade de transformação da realidade do ensino de Matemática em nossas escolas, pois cria condições para que a atividade de ensino dos professores possibilite a apropriação de conceitos pelos alunos.

Nossa próxima seção apresenta a discussão sobre a base teórica e metodológica que escolhemos para a realização de nossa investigação.

3 A TEORIA EM AÇÃO MEDIANDO A RELAÇÃO ENTRE O UNIVERSAL E O SINGULAR: discutindo método e metodologia

Não existe conhecimento sem objeto a conhecer; não existe ciência da natureza sem uma natureza. Ou nosso conhecimento não passa de uma grande ilusão, de um sonho perseguido imperturbavelmente, de uma construção falaz; ou, ao contrário, existe fora de nós, diante de nós – e, por conseguinte, antes de nós e sem nós -, um mundo exterior, uma natureza que é conhecida por nossas ciências [...].

LEFEVBRE (1975)

A produção de conhecimento científico na área da educação, e especificamente na Educação Matemática tem aumentado quantitativa e qualitativamente nas últimas décadas. O constante movimento dessa produção tem se revelado no interesse em compreender como se constituem os processos educativos, o modo de organização da formação docente, a realização das práticas dos professores, suas crenças e os seus valores, revelados na interligação das relações que constituem os processos sociais.

No contexto de investigação, definir o objeto de estudo é condição imprescindível para que o processo da pesquisa produza conhecimento mais próximo possível da realidade que se pretende investigar, e que não incorra na condição destacada por Lefevbre (1975), *um conhecimento que não passa de ilusão e de uma construção falaz.*

O objeto de estudo precisa pertencer a uma dada realidade, em espaço/tempo histórico, adquirindo assim o caráter de materialidade. Compreendemos que se aproximar ao máximo da realidade investigada, é superar os aspectos que constituem sua aparência e conhecer os aspectos constituintes de sua essência.

Há alguns anos realizando estudos sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais, passamos a compreender como as professoras licenciadas em Pedagogia significavam esse ensino. A partir das significações produzidas em contexto de pesquisa nos deparamos com uma realidade bem comum em nossas escolas: a dificuldade que as professoras encontram para realizar sua atividade pedagógica, que colabore com a apropriação de conceitos científicos pelos alunos.

Como discutido anteriormente, essa de dificuldade foi evidenciada nas pesquisas de Santos (2017), Reis (2018), Amaral (Durgante, 2019). Araújo (2015), que apontaram para a

necessidade de formação continuada dos professores como condição para planejar a organização de um ensino, que crie condições dos alunos se apropriarem de conceitos matemáticos.

Reiterando que uma das funções da escola consiste em possibilitar a apropriação do conhecimento científico, entendemos que esse conhecimento, em princípio, deve ser acessível a todas as pessoas, para que estas possam se apropriar dele.

Ressaltamos que um dos nexos constitutivos para que a escola desempenhe essa função, diz respeito à formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, relativa ao processo de apropriação de conceitos matemáticos. Essa formação pode criar as condições dos professores organizarem o ensino, de modo que os alunos se apropriem dos conceitos matemáticos, possibilitando assim o desenvolvimento das funções psíquicas e da humanidade de todos que participam do processo educativo realizado na escola.

Compreendemos que no contexto da escola, a atividade de ensino do professor deve criar um motivo especial para a atividade de aprendizagem dos alunos. É com essa intenção que os professores devem planejar suas ações de orientação para apropriação dos conceitos matemáticos e avaliação da aprendizagem dos mesmos.

Ao se colocar em atividade de ensino, o professor continua se apropriando dos conhecimentos teóricos, que possibilitam a organização de ações, para que os alunos se apropriem dos conceitos. “Nesse sentido, é possível compreender o papel fundamental do ensino no desenvolvimento das funções psíquicas superiores, no decorrer do processo de apropriação pelos estudantes de conceitos impregnados da experiência histórica”. (MOURA, *et al*, 2016, p. 105).

Destarte, o ensino realizado pelos professores tem como finalidade aproximar os alunos dos conhecimentos produzidos historicamente e disponibilizados no contexto da escola. Caso isso não ocorra, será negada aos alunos a possibilidade de apropriação dos conceitos, impossibilitando seu processo de desenvolvimento.

Considerando as leituras e discussões sobre estudos na área de Educação Matemática, e da nossa experiência como professora formadora, constatamos que a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, não fundamenta os professores para os aspectos inerentes a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem dos alunos, em relação a apropriação de conceitos matemáticos.

Essa constatação conduziu elaboração seguinte problema em nossa investigação: Que condições necessitam ser produzidas em contextos de pesquisa formação com

professores dos anos iniciais, com o propósito de criar possibilidades para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos. A partir desse problema definimos como objeto de estudo a ser investigado: o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos.

Fundamentada no Materialismo Histórico-Dialético, foram criadas as condições para a realização desse estudo, na modalidade de pesquisa formação, que possibilitou a produção de conhecimento sobre a formação de professores para o ensino por apropriação de conceitos. Assim, o método, que é a teoria em ação, orientou o planejamento e organização das ações, que se objetivaram na pesquisa, e possibilitaram identificar na manifestação do fenômeno investigado, as necessidades formativas de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos.

Em nossa pesquisa a atividade de formação orientou a produção de dados, e esta produção possibilitou o desenvolvimento da consciência acerca das necessidades formativas, as quais orientaram os estudos realizados durante a formação. Isso foi possível porque essas duas atividades ocorrem em movimento constante e espiralado, produzindo conhecimento e possibilitando o desenvolvimento do nível de consciência de todos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa e da formação.

Desse modo, pesquisa e formação caracterizam-se como atividades mediadoras do desenvolvimento profissional das professoras e das pesquisadoras envolvidas no processo de investigação, ao buscar conhecer novas relações que constituem a realidade de todos os envolvidos com a produção de conhecimento sobre o processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos em sua totalidade.

A discussão realizada nesta seção trata do método e da metodologia de pesquisa, em que abordamos os pressupostos teóricos e o detalhamento metodológico de nossa investigação, e está organizada em quatro subseções.

A primeira subseção apresenta discussão sobre o Materialismo Histórico-Dialético método utilizado para realização da investigação. Aborda a discussão sobre a Psicologia Histórico-Cultural cujos princípios metodológicos estão fundamentados no Materialismo Histórico-Dialético, contribuindo para maior compreensão do fenômeno investigado.

Apresentamos ainda nessa subseção, as categorias da Psicologia Histórico-Cultural atividade, e o par dialético sentido e significado, que possibilitaram a compreensão interpretação e análise do nosso objeto de estudo, por meio da apreensão dos aspectos gerais e essenciais do fenômeno investigado para além da aparência.

Na segunda subseção tratamos da metodologia da pesquisa, em que apresentamos a modalidade pesquisa formação, justificando a escolha desse tipo de pesquisa em nossa investigação; a compreensão de pesquisar e formar e de necessidades formativas, e os conceitos de reflexão e colaboração.

A terceira subseção mostra o delineamento da pesquisa, apresentando o campo empírico e os professores participantes deste estudo. Mostra também o movimento da pesquisa por meio da explicitação das ações realizadas durante a formação, a discussão sobre os instrumentos de produção de dados e os motivos que levaram à sua escolha. E por fim, apresentação da proposta analítica denominada Núcleos de Significação, que utilizamos para realizar a análise dos dados produzidos durante a investigação. Trazemos também um exemplo movimento de organização dos núcleos de significação.

A discussão do conteúdo da primeira subseção sobre o método Materialismo Histórico-Dialético e sobre a Psicologia Histórico-Cultural está fundamentada em Afanasiev (1985), Cheptulin (2004), Kosik (1976), Konstantinov (1974) e Vigotski¹⁹ (1996, 2009).

3.1 O método em questão: movimento de apreensão da realidade

Alice: Pode me dizer qual o caminho que eu devo tomar?

Gato: Isso depende do lugar para onde você quer ir.

Alice: Eu não sei para onde ir!

Gato: Para quem não sabe para onde vai, qualquer caminho serve.

Filme Alice no País das Maravilhas²⁰

A escolha do método para a realização da investigação sobre o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos, foi fator determinante para que fossem criadas condições de concretização dos objetivos propostos na investigação, bem como da compreensão do objeto em seu movimento e em sua totalidade.

Diferente do diálogo entre Alice e o gato apresentado na epígrafe que abre essa subseção, quando nos propomos realizar estudo científico, precisamos ter em mente de

¹⁹ Em nossa pesquisa optamos em utilizar uma só grafia para Vigotski.

²⁰ Esse trecho do filme de Alice no País das Maravilhas foi utilizado em vários momentos do processo formativo durante a pesquisa.

forma clara nosso ponto de partida, para poder escolher o caminho que nos conduza ao nosso ponto de chegada. E este, quando alcançado torna-se um novo ponto de partida. Assim é a produção do conhecimento: movimento dinâmico e ininterrupto em que início e fim se fundem em várias possibilidades de novas produções de conhecimento.

Nosso ponto de partida para realização desse estudo sobre processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos, foi a realidade material a qual pertencem professores e alunos, que cotidianamente produzem e reproduzem conhecimentos matemáticos no contexto da escola. A análise dessa realidade nos permitiu reconhecer um problema e definir nosso objeto de estudo.

Isso depende do lugar para onde você quer ir, disse o gato para Alice. E esse lugar que nos propomos chegar por meio da realização deste estudo, nos orientou para a definição dos objetivos a serem alcançados e a escolha do “caminho”, que denominamos de método.

Para realização deste estudo, essa escolha não resume em qualquer caminho a ser seguido na investigação. Nossa opção pelo Materialismo Histórico-Dialético se fundamenta na compreensão que o conhecimento se produz no movimento das relações que constituem o objeto a conhecer, e que, para conhecê-lo é preciso situá-lo em um espaço/tempo concretos, em uma realidade reconhecida em sua totalidade.

O método utilizado em nossa investigação, buscou apreender a realidade em sua totalidade, considerando seu movimento sistemático e contínuo. Constitui-se em um processo de compreensão e de explicação da realidade de forma crítica, no movimento do concreto caótico ao concreto pensado, realizado por meio das leis, princípios e categorias do Materialismo Histórico-Dialético.

O método dialético de Marx não é um instrumento, não é uma técnica de intervenção externa do pensamento ao objeto, como um caminho pré-estabelecido em que o pensamento manipula o objeto. Para Marx (2011), o ponto de partida de qualquer investigação é a produção material determinada socialmente, num determinado estágio do desenvolvimento social e humano. Nessa perspectiva, a compreensão e explicação do concreto, da totalidade, só ocorrem se partimos do mais simples e abstrato para o mais complexo, da aparência para a essência.

[...] a investigação tem de apoderar-se da matéria, em seus pormenores, de analisar suas diferentes formas de desenvolvimento e de perquirir a conexão íntima que há entre elas. Só depois de concluído o trabalho é que se pode descrever, adequadamente, o movimento real. (MARX, 2011, p.28).

Apoderar-se da matéria em seus pormenores e analisando suas diferentes formas de desenvolvimento, significa estudar o fenômeno considerando todo seu processo de constituição, por meio da compreensão das mediações que o constituem. Analisar e interpretar a realidade a partir do Materialismo Histórico-Dialético é considerar o movimento histórico dessa realidade, constituída por múltiplas determinações, que quando investigadas, possibilita chegar à essência do fenômeno (aspecto singular), e ao mesmo tempo conhecer sua totalidade (aspecto universal).

O método que escolhemos para a realização desse estudo não é algo abstrato e nem se resume a seguir passos pré-determinados, que se utiliza de instrumentos para analisar a realidade, como se dela o pesquisador não pertencesse, não fosse também sujeito histórico produtor dessa realidade. “A atitude primordial e imediata do homem, em face da realidade, não é a de um abstrato sujeito cognoscente, de uma mente pensante que examina a realidade de forma especulativamente [...]”. (KOSIK, 1986, p. 9).

Segundo o autor supracitado, a realidade não se apresenta sob o aspecto de um objeto de forma que possamos intuir, analisar e compreendê-la teoricamente, como sujeitos apartados dessa realidade. A realidade enquanto totalidade representa um campo complexo de fenômenos relacionados, que constituem o ambiente cotidiano comum da vida humana (KOSIK, 1986).

Essa condição nos levou a escolha de um método que se constitui em algo concreto, vivo e dinâmico, pois nos revela ações de sujeitos também concretos, produzidas ao longo de sua história que, em movimento contínuo, constitui sua historicidade. Essa escolha foi norteada pela condição de encontrarmos na realidade investigada, professoras e alunos, que participam do processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos, situados no tempo e no espaço, cujas particularidades historicizadas necessitam ser apreendidas nas relações estabelecidas com o todo, considerando a realidade complexa e contraditória de um mundo instável e de verdades não permanentes. (IBIAPINA, 2020).

Entendemos, então, método como meio de pensamentos concretizado na relação teoria e prática, e que orienta modos de ver e de apreender a realidade. Nessa perspectiva, o método é a própria investigação. Como Alice na sua procura por qualquer caminho que a levasse em lugar algum, Ivanóvski (1923, p. 249) nos adverte que "para uma pessoa não versada nos problemas científicos metodológicos o método é o mesmo para todas as ciências", ou seja, *para quem não sabe onde quer ir, qualquer caminho serve*.

Em face do exposto, partimos da compreensão de Vigotski (2004), que defende o método como o próprio caminho da cognição, movimento do pensamento materializado em ação, que ao tempo em que é utilizado para apreensão dos fenômenos instáveis da realidade complexa, possibilita suas transformações, constituindo-se instrumento e resultado para o conhecimento e compreensão da realidade. Entendemos, então, método como meio de pensamentos concretizados na relação teoria e prática e que orienta modos de ver e de apreender a realidade. (DAMASCENO, 2013).

Nossa opção para utilização do Materialismo Histórico-Dialético como método em nossa investigação apoiou-se na premissa que o objeto investigado se constitui em fenômeno real e, por isso, tem materialidade, se movimenta e se transforma como também causa transformações nos sujeitos e nos contextos a ele relacionados. Nesse movimento, todos nós, partícipes da investigação nos tornamos pesquisadores da realidade investigada, e em nossa pesquisa, criamos condições para que essa realidade fosse transformada, ao tempo em que também todos nós nos transformamos.

A dimensão histórica dialética do método que fundamentou nosso estudo permitiu que não nos limitássemos, enquanto pesquisadores, a apontar causas isoladas que fragmentavam nosso objeto de estudo, levando sua compreensão apenas em aparência, mas que procurássemos compreendê-lo em sua essência, por meio das relações que constituem sua totalidade. “O mundo da pseudoconcretidade é um claro escuro de verdade e engano” (KOSIK, 1986, p 11), que precisa ser superado no processo de investigação científica.

Ir além da aparência em nossa investigação permitiu negar o claro escuro de verdade e engano do nosso objeto de estudo. Permitiu superar os enganos que se mostravam de imediato, quando ignoramos os nexos constitutivos da realidade investigada. Chegar à essência do processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos científicos nos aproximou da apreensão da realidade na totalidade concreta.

De acordo com Kosik (1986) a essência se manifesta no fenômeno parcialmente sob certos ângulos ou aspectos, não é imediata, mas mediada. Para a compreensão do processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, em contexto de pesquisa formação para o ensino por apropriação de conceitos em sua totalidade, foi preciso conhecer sua estrutura, a partir da decomposição do todo em partes, e da análise das relações estabelecidas por suas partes que constituem o todo.

Enquanto método de investigação, a dialética marxiana defende a concepção de homem e de mundo, fundada na atividade prática, intencional e transformadora da realidade, que de forma dialética também transforma seu agente transformador.

Assim, o método utilizado em nossa investigação defende que a dialética possibilita a análise do objeto de estudo em sua totalidade, considerando sua história, seus aspectos contraditórios, seu movimento e desenvolvimento, buscando apreendê-lo em sua essência, por meio das mediações que o constituem.

Além do Materialismo Histórico-Dialético utilizado nesse estudo como via para apreensão da realidade investigada, fundamentamos nosso estudo nas categorias da Psicologia Histórico Cultural (VIGOTSKI, 1998).

As contribuições do enfoque da Psicologia Histórico-Cultural nesta investigação, sobre o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, foram objetivadas por meio da leitura histórico dialética da realidade pesquisada, em que o processo de produção de conhecimento ocorreu a partir da relação sujeito/objeto, mediada pelos princípios metodológicos e categorias da Psicologia-Histórico Cultural.

Ao trazermos as ideias de Vigotski (1998) para esta pesquisa consideramos que as professoras de Matemática, ao realizar sua atividade pedagógica para apropriação de conceitos, desempenham a função social de agente de transformação dos alunos e dos contextos em que se inserem. São sujeitos históricos, cujo desenvolvimento é complexo e dialético, e ocorre nas relações que estabelecem com outros sujeitos e com o mundo. O professor necessita entender como ocorre a sua atividade pedagógica e as relações que a constituem, e a partir dessa compreensão, refletir sobre ela, para poder transformá-la.

O desenvolvimento da atividade pedagógica das professoras de Matemática que participaram do nosso estudo é o resultado do seu desenvolvimento histórico, mediado pelas interações estabelecidas ao longo da história da sua formação, e se caracteriza por mudanças quantitativas e qualitativas, que precisam ser explicadas por meio da análise dos processos que as produziram.

Essa análise nos permitiu conhecer a mutabilidade dos seus processos formativos para o ensino de conceitos matemáticos, que se desenvolveram e continuam se desenvolvendo. Para entendermos essas transformações, buscamos na gênese do fenômeno investigado as condições materiais que possibilitaram compreender na totalidade o fenômeno investigado.

Dessa forma, em nosso estudo não nos concentraremos apenas no produto do seu desenvolvimento, reconhecido de imediato na realidade investigada, mas no próprio estabelecimento de sua constituição e de suas transformações, que possibilitou também identificar nas significações produzidas pelas professoras durante o processo formativo mediado pela pesquisa, e os processos fossilizados que não se desenvolveram. Para Vigotski (1998), voltar à gênese do fenômeno é buscar de forma empírica a raiz histórica de sua constituição.

Numa pesquisa, abranger o processo desenvolvimento de uma determinada coisa em todas as suas fases e mudanças – do nascimento à morte – significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência, uma vez que “é somente em movimento que um corpo mostra o que é”. (VIGOTSKI, 1998, p. 86).

Ao investigarmos o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais, em contexto de pesquisa formação para o ensino por apropriação de conceitos, procuramos por meio da análise dos processos que constituíram a formação de cada uma das partícipes da pesquisa, criar condições para o exercício reflexivo que possibilitasse a compreensão da necessidade de apropriação conceitual pelas professoras de Matemática dos anos iniciais.

Nesse movimento de apreensão do processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, de saber mais sobre ele e chegar a sua essência, constatamos que são múltiplas as mediações que o constitui, e tão complexo deve ser o processo investigativo que objetiva apreendê-lo em sua totalidade. Para conhecer a realidade além da sua aparência, foi necessário um profundo processo de abstração, que permitiu de forma sucessiva nos aproximarmos o mais possível da realidade concreta.

Aprendemos com Cheptulin (2004) que, para descobrir o fundamento oculto das coisas, seus aspectos determinantes, é preciso fazer uso das categorias do método. No caso da nossa investigação, recorreremos, em especial, as categorias necessidade e casualidade; realidade e possibilidade, totalidade, mediação, historicidade e contradição. Estas categorias foram lentes que nos auxiliaram em todo o processo da pesquisa formação, sobretudo no movimento de análise de dados, para conhecer na totalidade, a realidade da atividade pedagógica das professoras, realizada no ensino de conceitos matemáticos, com todos seus nexos, e no constante movimento que gera seu desenvolvimento.

A despeito do objeto da nossa investigação ser o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, a reflexão crítica sobre a atividade pedagógica que realizavam foi fundamental, em especial sobre as significações produzidas. Para tanto, recorreremos às categorias da Psicologia Histórico-Cultural, atividade, e o par dialético significado e sentido, deixando claro que a proposta de discussão dessas categorias está relacionada às categorias do método dialético, que se apresentam implícita e explicitamente em todo corpo do texto.

Ao analisarmos as significações produzidas pelas professoras partícipes da pesquisa sobre o ensino de conceitos, as categorias do Materialismo Histórico-Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural, possibilitaram a compreensão das suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos. Possibilitaram também a compreensão da realização desse ensino, partindo da realidade em que estão inseridas, considerando as casualidades e as contradições presentes nessa realidade enquanto totalidade.

Para evidenciar o valor dessas categorias no planejamento e desenvolvimento da nossa pesquisa formação, iremos discorrer sobre a categoria atividade, e o par dialético significado e sentido. Em seguida, discorreremos sobre Atividade Orientadora de Ensino, proposta metodológica que possibilita a unidade entre ensino e aprendizagem, utilizada na formação das professoras de Matemática para o ensino por apropriação de conceitos.

3.1.1 Categoria atividade: objetivos e motivos coincidindo para satisfação das necessidades

É na vida real, onde termina a especulação, que começa a ciência real, positiva, a representação da atividade prática, do processo de desenvolvimento prático dos homens. [...] Não é a consciência que determina a vida, é a vida que determina a consciência.
 MARX e ENGELS (1998)

A reflexão sobre o que defendem Marx e Engels, na epígrafe que dá início à discussão do texto dessa subseção, conduziu a realização da nossa investigação examinando a realidade concreta das professoras, com olhar atento para as possibilidades da atividade que realizam estar voltada para o ensino de conceitos.

A categoria atividade permitiu a compreensão do trabalho realizado pelos professores no contexto da escola, como uma totalidade concreta mediada por outras

totalidades. A discussão sobre atividade e sobre AOE está fundamentada nos estudos de Leontiev (1978) e Moura (2010; 2016).

Considerando a totalidade do processo de escolarização, destacamos a importância da apropriação de conceitos no referido processo. Segundo Vigotski (2009), o domínio dos conceitos é determinante de rupturas e transformações no homem, e o que deve ser considerado nesse processo não é a maior quantidade de conteúdos apropriados pelos alunos, mas essencialmente a qualidade que a aprendizagem de generalizações conceituais confere ao pensamento.

A defesa desse tipo de ensino sustenta-se na compreensão de que é por meio dele que professores e alunos conseguem se desenvolver e produzir sua humanidade. Sustenta-se também na explicação de Vigotski (1998), que o desenvolvimento psíquico da criança ocorre no processo de apropriação das formas de cultura historicamente elaboradas, no contexto da escola, por meio da atividade pedagógica dos professores. Dentre as formas de cultura que precisam ser apropriadas pela educação escolar, destacamos os conceitos científicos, em especial nesse estudo, os conceitos matemáticos, visto que:

Dentre todos os aspectos da escolarização, é justamente à formação de conceitos científicos que Vygotsky dedica especial atenção. Segundo ele, o domínio desses conceitos é tão determinante de rupturas e transformações no homem quanto o domínio da escrita. O elemento novo possibilitado pelo domínio de conceitos não é a maior quantidade de conteúdos de posse do sujeito, mas essencialmente a qualidade que a aprendizagem de generalizações conceituais confere ao pensamento. (SFORNI, 2004, p.42-44).

Fundamentada em Vigotski (1998), a autora defende que não é qualquer tipo de ensino que possibilita a apropriação dos conceitos científicos, pois não basta o aluno frequentar escolas e ter acesso aos conceitos científicos para que seus processos internos de desenvolvimento sejam acionados. É preciso, sobretudo, que esse processo de apropriação seja orientado por situações de ensino que permitam aos alunos estar em processo de formação permanente, que possibilite a combinação de diferentes conceitos, e que possa mobilizá-los para compreender e produzir novos conhecimentos.

Com base no exposto, defendemos nesse estudo que os professores de Matemática dos anos iniciais precisam realizar sua atividade pedagógica de modo a possibilitar que os alunos se apropriem dos conceitos. Para que essa realidade se objective, os professores precisam compreender suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de

conceitos, e participar de processos formativos, preferencialmente realizados no contexto da escola.

A investigação sobre o processo formativo de professores dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos científicos, realizada na modalidade de pesquisa formação, foi planejada, organizada e sistematizada por meio de ações para objetivar a explicitação e compreensão das necessidades formativas das professoras dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos. Com esse propósito, definimos como instrumento mediador da formação a proposta metodológica denominada Atividade Orientadora de Ensino – AOE, fundamentada na Teoria da Atividade (Leontiev, 1978), e tem em Moura (2020, 2016), seu criador.

Nessa discussão procuramos situar atividade como categoria fundante das diferentes formas de práticas humanas, tornando visível a função do social, da história e da cultura na constituição do homem e no desenvolvimento de suas funções psíquicas. Como fonte de desenvolvimento, a atividade possibilita a internalização das funções psicológicas, em um movimento que favorece a reconstrução interna das operações externas.

Diferente dos outros animais, o homem para satisfazer suas necessidades cria condições de sua existência ao tempo que produz o mundo social. O homem, por meio da atividade que realiza individual e coletivamente, transforma a si próprio e o mundo social do qual faz parte. Esse movimento se objetiva na realização de ações em que “[...] determinados indivíduos, com uma atividade produtiva de determinado modo, entram em determinadas relações políticas e sociais”. (MARX e ENGELS, 2020, p 25).

Compreendemos que é por meio da atividade, que nos tornamos agentes transformadores de sujeitos e de contextos. Por essa compreensão, realizamos a investigação com as professoras de Matemática dos anos iniciais, que desenvolvem a atividade pedagógica para o ensino de conceitos. Em nosso estudo, defendemos que é mediante a realização de uma prática intencional e dirigida para um objetivo, que as professoras criam condições para apropriação dos conceitos matemáticos, para o desenvolvimento dos alunos e para a transformação dos contextos.

Tendo por fundamento o Materialismo Histórico-Dialético de Marx (2002), que define o trabalho como atividade transformadora do homem e da natureza, em que sua realização se faz por meio das ações desse homem, compreendemos que a atividade pedagógica realizada pelas professoras na escola é criativa e produtora de significações, vez que é estabelecida nas relações sociais, extra e interescolar.

Neste caso, a atividade pedagógica realizada na escola, possibilita transformação nas professoras e nos alunos, não se restringindo ao conjunto de ações que constituem a vida material do sujeito material, mas em unidade de vida, mediada pela reflexão mental, por uma imagem, da qual a real função é orientar o sujeito no mundo objetivo (LEONTIEV, 1978).

A primeira condição para realização da atividade é a existência de uma necessidade, que quando satisfeita, produz outras necessidades. Uma necessidade só é satisfeita quando encontra um objeto, ou seja, o motivo. O motivo é o que impulsiona a atividade, ao articular uma necessidade a um objeto.

Na perspectiva de Leontiev (1978), a base que constitui a atividade é a existência de um objeto, e a distinção entre uma e outra atividade reside na diferença entre seus objetos, denominados pelo autor, de motivos da atividade. Entendemos que diferentes atividades são diferenciadas pelos motivos que levam a sua realização. Segundo Leontiev (1983), o objeto da atividade é seu motivo real.

Ainda segundo esse autor, a realização da atividade pressupõe a existência de ações, que quando realizadas buscam alcançar o objetivo da atividade, ou seja, a realização de ações constitui o processo que orienta à obtenção das metas ou objetivos da atividade. Na teoria leontieviana a atividade só se objetiva quando motivos e objetivos coincidem.

As ideias de Marx e Engels (2002) baseadas no modo de produção da vida material como condicionadora do desenvolvimento da vida social, política e espiritual do homem, influenciaram as ideias vigoskianas. Essas ideias se fundamentam no pensamento marxista para explicar o desenvolvimento das funções psíquicas, compreendendo que as mudanças que ocorrem na sociedade, como resultado da atividade, são produtoras das transformações internas da vida humana.

Vigotski (1991) enfatizou a importância dos aspectos sociais e culturais no processo de desenvolvimento humano, e ampliou o conceito de mediação na interação do homem com o ambiente pelo uso de signos. Para Vigotski (1978), as transformações ocorridas na sociedade são resultantes da atividade humana e do uso de instrumentos para realização dessas atividades.

Ao entender a importância do papel dos instrumentos mediadores, Vigotski (1991), formulou a ideia da mediação por instrumentos na realização da atividade, ampliando esse conceito na interação do homem com o ambiente. A relação sujeito e objeto ocorre sempre de forma mediada por instrumentos culturais, produzidos pelos homens em sua história,

utilizado e modificados na realização da atividade, que na Psicologia Histórico-Cultural, produz conhecimento e transforma os sujeitos e seus contextos.

A Psicologia Histórico-Cultural defende que a apropriação ou domínio dos instrumentos de mediação, dos sistemas de representação e do seu uso no meio social constituem um componente de mudança e fonte de desenvolvimento. Nessa psicologia, esse desenvolvimento refere-se à constituição dos processos psicológicos superiores.

Dentre esses instrumentos, a linguagem ocupa um lugar central no processo de desenvolvimento. É por meio da linguagem que os homens interagem não somente entre si, mas com o ambiente, com a história, apropriando-se do conhecimento produzido historicamente pela humanidade.

Quando a criança assimila a linguagem fica apta a organizar de nova maneira a percepção e a memória; assimila formas mais complexas de relação sobre os objetos do mundo exterior; adquire a capacidade de tirar conclusões das suas próprias observações, de fazer deduções, conquista todas as possibilidades do pensamento. (LURIA, 1991, p. 80).

Nessa perspectiva, o ensino Matemática para apropriação de conceitos caracteriza-se como atividade consciente, realizada nas condições reais e objetivas e mediada por instrumentos culturais, dentre os quais destacamos a linguagem.

Em nosso estudo, a categoria atividade auxiliou na compreensão da objetivação da atividade pedagógica das professoras de Matemática para o ensino de conceitos. Assim, a atividade pedagógica das professoras orientou o planejamento, a organização e a sistematização das ações, que possibilitaram o reconhecimento e compreensão das necessidades formativas das professoras participantes da pesquisa.

Baseada na estrutura da atividade conforme proposto por Leontiev (1978), partimos do pressuposto que o processo de ensino de conceitos ocorre a partir da necessidade da sua apropriação pelos alunos. O professor tem necessidade de ensinar e o aluno necessidade de aprender. Considerando que necessidade só pode ser satisfeita quando encontra um objeto, a que chamamos de motivo, professores e alunos, com seus respectivos motivos, realizam suas respectivas atividades: atividade de ensino do professor e atividade de aprendizagem do aluno.

No ensino de Matemática temos um motivo real que é a apropriação dos conceitos, tendo como objetivo para os professores o ensino desses conceitos e para os alunos a sua aprendizagem. Os objetivos são realizados por meio das ações. Para os professores essas ações planejadas, organizadas e se objetivam em sua atividade pedagógica, na organização

do ensino de modo a possibilitar a apropriação dos conceitos pelos alunos. Para os alunos, o conjunto de ações que realiza, constitui sua atividade de aprendizagem, que se objetiva em sua atividade de estudo.

Assim, ao se colocar em atividade de ensino, o professor continua se apropriando de conhecimentos teóricos que lhe permitem organizar ações, que possibilitem aos alunos a apropriação de conceitos e promova sua atividade de aprendizagem.

Por essa compreensão, professores e alunos se tornam sujeitos da atividade, ambos portadores de conhecimento, valores e afetividade, que orientarão o modo de realização das suas respectivas ações as quais tem por objetivo, a apropriação de novos conhecimentos, que em nosso estudo denominamos de conceitos científicos. “O desafio que se apresenta ao professor relaciona-se com a organização do ensino, de modo que o processo educativo escolar se constitua como atividade para o aluno e para o professor”. (MOURA et al, 2016, p. 110), e possibilite a apropriação de conceitos no ensino de Matemática.

Na tentativa de auxiliar os professores a resolver esse impasse, Moura (1996a, 2002) organizou uma proposta de ensino fundamentada na Teoria da Atividade de Leontiev (1978), denominada de Atividade Orientadora de Ensino – AOE.

A AOE mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev, ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar. (MOURA, et al, 110).

Assim, a AOE adquire a qualidade de mediação, pois cria condições para que as ações dos professores possibilitem a apropriação dos conhecimentos e das experiências histórico culturais da humanidade, ao se constituir como um modo particular da atividade de ensino do professor, promover a atividade de aprendizagem do aluno.

Pela possibilidade de se constituir em instrumento mediador, utilizamos a AOE no processo formativo de professores para o ensino por apropriação de conceitos, que foi organizado e objetivado na unidade entre formação e produção de conhecimento.

A AOE antes compreendida apenas como *unidade entre ensino e aprendizagem*, também, passou a ser vista como *unidade entre ensino, aprendizagem e pesquisa* e, portanto, transformando-se em um modelo teórico-metodológico que o pesquisador desenvolve no curso da pesquisa - a *Atividade Orientadora de Pesquisa (AOP)* -, mantendo a mesma estrutura de atividade proposta por Leontiev. (ARAÚJO, 2020, p. 108).

Desse modo, utilizamos em nossa investigação a AOE como proposta metodológica que assumiu a qualidade de mediação da formação dos professores. A organização da

formação se deu por meio da articulação entre necessidades, objetivos, ações e operações de modo a se concretizarem os objetivos propostos na pesquisa.

Vale ressaltar que, como ocorre no processo de ensino aprendizagem, em que alunos e professores estão em atividade movidos por diferentes motivos, na realização de nossa pesquisa, pesquisadoras e professoras movidas por diferentes necessidades e motivos, estiveram em atividade durante o processo formativo para o ensino por apropriação de conceitos. Nesta atividade, objetivos individuais e coletivos coincidiram com os respectivos motivos, e determinaram de forma colaborativa a organização das ações realizadas na formação, resultando na produção de novos conhecimentos, que atenderam às necessidades do coletivo.

Destacamos mais uma vez a importância da linguagem como instrumento mediador no processo formativo, pois a mesma criou condições para a produção das significações sobre as ações realizadas pelas professoras para no ensino Matemática para apropriação de conceitos pelos alunos. Como toda atividade é significada, as significações revelaram aspectos do pensar, sentir e agir das professoras, e tornaram-se informações que ao serem analisadas, permitiram conhecer aspectos objetivos e subjetivos da atividade pedagógica de cada uma das professoras.

Dado que iremos expandir nossa compreensão sobre as possibilidades de as professoras realizarem o ensino por apropriação de conceitos, por meio da análise das significações, discutiremos a seguir o par categorial significado e sentido, tendo por fundamento os estudos realizados por Vigotski (2009), sobre pensamento e palavra.

3.1.2. Significado e sentido: apreensão do movimento do pensamento por meio da palavra

O próprio pensamento não nasce de outro pensamento mas do campo que nossa consciência que o motiva, que abrange os nossos pendores e necessidades, os nossos interesses e motivações, os nossos afetos e emoções.

(Vigotski, 2009).

A discussão acerca dos significados e dos sentidos em nossa investigação, sobre o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para apropriação de conceitos científicos tem como base os estudos de Vigotski (2009), sobre a relação pensamento e palavra.

Ao realizarmos o processo de análise das significações produzidas pelas professoras no decorrer da formação, compreendemos as mesmas estavam carregadas de emoções, afetos e motivações, produzidos no campo da consciência, e que mediaram o pensamento de cada uma das professoras, junto à sua expressão verbal – a palavra. O pensamento não nasce de outro pensamento, mas do campo da consciência que o motiva, e que se expressa em palavras, mediado pelos significados. (VIGOTSKI, 2009).

Pensamento e palavra não estão ligados entre si por um vínculo primário, que ao surgir estabelece uma relação estável e imutável entre ambos, mas esse vínculo surge e se modifica no próprio processo de desenvolvimento do pensamento e da palavra.

Esse vínculo o qual nos referimos é o significado, que representa a unidade indecomponível entre o pensamento e a palavra, conferindo ao significado a condição de traço constitutivo indispensável, “[...] a própria palavra vista no seu aspecto interior” (Vigotski, 2009, p. 398).

A função do significado da palavra reside, precisamente, na realização da comunicação humana e na efetivação do pensamento. Sua origem é sociocultural, pois são os sujeitos que a reconhecem, interpretam e lhes dão significados. São os significados que propiciam a mediação entre os sujeitos e o mundo, permitindo-lhes sua abrangência e a possibilidade de agir sobre ele.

Em seus estudos Vigotski (2009), partiu de investigações realizadas por outras escolas de psicologia que também investigavam as relações entre pensamento e linguagem, e avançou em duas grandes descobertas: que o significado representa a unidade entre pensamento e palavra, e que o mesmo se desenvolve, permitindo superar sua imutabilidade e constância.

O significado da palavra é um fenômeno do pensamento objetivado nela. É também um fenômeno do discurso na medida em que esse se vincula ao pensamento. Dessa forma, a relação entre pensamento e palavra não é uma coisa, não é algo pronto, estanque, mas antes de tudo é um processo, é movimento do pensamento à palavra e da palavra ao pensamento. É o pensamento objetivado na palavra, que contém o conteúdo psicológico produzido nas relações históricas e sociais da consciência humana com o mundo.

Para a Psicologia Histórico-Cultural, os significados e os sentidos são conteúdo da consciência humana. Os significados constituem a parte fundamental da consciência, uma vez que neles está representada a forma da existência do mundo material, de suas propriedades, vínculos e relações reveladas pela prática social. Os sentidos correspondem ao aspecto da

consciência do indivíduo, determinado por suas próprias relações de vida, produzidos pela soma de todos os fatos psicológicos que a palavra desperta na consciência.

Para Vigotski (2009, p. 465), “[...] o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada”. A variedade de sentidos conferidos às palavras, a partir de diferentes contextos, segundo o autor, é lei fundamental da dinâmica do seu significado, uma vez que o significado representa uma das zonas de sentido da palavra, permanecendo estável nas várias mudanças de sentidos que a palavra adquire em diferentes contextos.

Nossa compreensão sobre os sentidos refere-se às formas singulares de alcance dos fenômenos e de apreensão da realidade, produzidos por meio de interações materiais e afetivas, histórica e culturalmente situadas. O sentido tem caráter dinâmico e complexo de significação, uma vez que em contextos diferentes, a palavra muda facilmente de sentido.

Em relação ao significado, inferimos que seja todo conhecimento social, histórico e culturalmente produzido dos objetos, e compartilhado pelos sujeitos nos mais variados contextos. Constitui-se em conhecimento singular transformado em universal que expressa a generalização entre o pensamento e a palavra. O significado da palavra reflete a unidade do pensamento e da palavra, constituindo-se em unidade “indecomponível”, não pertencendo nem ao fenômeno do pensamento nem ao da linguagem. (VIGOTSKI, 2009).

Compreendemos, assim, que o sentido se produz nas práticas sociais por meio da relação dialética da história de constituição dos sujeitos com suas experiências intelectuais e afetivas, sendo o sentido pessoal, particular e inconstante. Com relação ao significado, entendemos como um fenômeno do pensamento discursivo ou da palavra consciente, tornado fenômeno do pensamento somente à medida que o pensamento se relaciona à palavra e nela se realiza. Enquanto o sentido de uma palavra é pessoal e inconstante, o significado é coletivo, e estável, porém não é constante nem imutável. É uma generalização com possibilidades de desenvolvimento.

O significado da palavra é sempre uma generalização ou conceito, pois se constitui em ato mais autêntico e indiscutível do pensamento. O elemento fundamental que faz da palavra, palavra, é a generalização nela contida como modo absolutamente original. O significado “é um fenômeno do pensamento discursivo ou da palavra consciente, é a unidade da palavra com o pensamento.” (VIGOTSKI, 2009, p. 398).

Em nossa investigação sobre processo formativo das professoras de Matemática, os significados e os sentidos produzidos por meio da reflexão crítica, sobre sua atividade

pedagógica para o ensino de Matemática, possibilitaram o reconhecimento e compreensão das suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

O conhecimento da natureza do significado da palavra revelada em sua generalização nos permitiu compreender em nosso estudo, que os significados se desenvolvem de diferentes modos de funcionamento do pensamento, em uma relação dialética, em que o significado da palavra, ao modificar-se em sua natureza interior, provoca modificação também na relação do pensamento com a palavra. “A relação entre o pensamento e a palavra é, antes de tudo, não uma coisa, mas um processo, é um movimento do pensamento à palavra e da palavra ao pensamento.” (VIGOTSKI, 2009, p. 409).

Essa generalização contida na palavra, como modo original de representação da realidade na consciência, possibilitou compreender o desenvolvimento da palavra e do seu significado durante os encontros de formação mediados pela pesquisa. O significado da palavra é inconstante, e se modificou sob diferentes modos de funcionamento do pensamento das professoras. A palavra sem significado é um som vazio quando não traz em seu conteúdo a generalização ou conceito que objetiva o pensamento por meio da linguagem. A relação entre pensamento e palavra nos fez compreender o movimento do próprio processo de pensamento à palavra, e da palavra ao pensamento, como processo de desenvolvimento do significado.

Por meio dos estudos de Vigotski (2009), compreendemos que a linguagem possui o aspecto semântico (interno) e o físico (externo), que ambos constituem uma unidade complexa, e cujo movimento entre eles ocorre em sentidos opostos, tendo como resultado a discrepância entre os aspectos gramaticais e psicológicos da linguagem, condição necessária para que o movimento entre pensamento e palavra possa se realizar.

Compreendemos que os significados são históricos e socialmente produzidos, e que contém mais conteúdo do que aparentam. Em nossa pesquisa sobre o processo formativo das professoras dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, buscamos investigar na relação entre pensamento e palavra, o conteúdo psicológico explicitado pelas professoras que ensinam Matemática no dito e no não dito. Esse conteúdo foi revelado por meio de expressões que não foram explicitamente objetivadas, em que buscando apreender a riqueza das mediações que nelas se ocultavam, buscamos identificar os motivos dos seus conteúdos.

Para compreender nosso objeto em sua totalidade, o movimento de análise realizado buscou a natureza psicológica da palavra, a generalização nela contida. Para

identificar nas narrativas orais e/ou escritas da realidade de cada participante do estudo em sua totalidade, por meio de relatos carregados de conteúdo emocional e de afetações, foi necessário ir além dos significados, e alcançar as zonas de sentidos.

Destarte, buscamos nas falas das professoras, apreender as zonas de sentidos produzidas sobre a atividade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos, como produto de sua relação com o mundo objetivo que é subjetivado, ou seja, buscamos as significações sobre essa atividade.

Compreendemos que as significações não são explicitadas de forma espontânea. Elas precisam ser reveladas por meio do que é dito como também do conteúdo implícito nas entrelinhas de cada conjunto de palavras, identificando os motivos dos conteúdos das narrativas, considerando que “[...] o pensamento imprime a marca do acento lógico em uma das palavras de uma frase, destacando o predicado psicológico, sem o qual qualquer frase se torna incompreensível.” (VIGOTSKI, 2009, p. 421).

Os motivos dos conteúdos das narrativas expressas pelas professoras são determinados pela sua história de vida, por suas condições materiais de existência, por suas vivências no contexto intra e extraescolar, pelas relações estabelecidas com o ensino de Matemática a partir de suas experiências escolares e a sua formação para o desempenho profissional. O conteúdo dos motivos é constituído nas relações sociais, com os alunos e com outros professores, com os sentimentos produzidos em relação ao compromisso com a aprendizagem de cada aluno, e também com o seu próprio processo de aprender para ensinar.

Em nosso estudo, buscar as significações das professoras acerca da atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos, mostrou a necessidade de chegar às zonas de sentidos, e se aproximar da essência do fenômeno investigado. Esse movimento possibilitou apreender as formas singulares de alcance do fenômeno e apreensão da realidade em sua totalidade, produzida por meio dos aspectos objetivos e subjetivos, historicamente produzidos por meio das mediações constitutivas de cada uma das professoras colaboradoras da pesquisa,

Para apreender as significações em sua totalidade em nosso trabalho investigativo, utilizamos categorias, que nos possibilitaram encontrar as mediações constitutivas dessa totalidade, e permitiram chegar às zonas de sentido, que representam a soma de todos os fatos psicológicos despertados em nossa consciência. O sentido da palavra é inesgotável, sendo “[...] sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada”. (VIGOTSKI, 2009, p. 465).

Para compreender o conteúdo objetivado nas falas das professoras partícipes de nosso estudo, não nos limitamos a entender as palavras que constituíram seus discursos. Foi necessário também entender seu pensamento e os motivos que levaram à sua realização por meio da palavra. Assim, a motivação representou o plano interior e último do pensamento verbal na análise do conteúdo psicológico, que buscamos apreender em nossa análise sobre o processo formativo de professor de Matemática para o ensino por apropriação de conceitos.

Como aponta Vigotski (2009), o que determina o sentido real de cada palavra é a riqueza dos momentos existentes na consciência e que se relaciona ao que está expresso pela palavra.

A consciência se reflete na palavra como sol em uma gota de água. A palavra está para a consciência como o pequeno mundo está para o grande mundo, como a célula viva está para o organismo, como o átomo está para o cosmo. Ela é o pequeno mundo da consciência. A palavra consciente é o microcosmo da consciência humana. (VIGOTSKI, 2009, p. 486).

Fundamentados nessa discussão, compreendemos que o processo de análise do nosso objeto de estudo, teve nos significados o ponto de partida, mas que não reduzimos esse processo apenas aos significados. Foi preciso que apreensão do movimento do pensamento por meio da palavra não se restringisse ao empírico, permitindo sair da aparência das palavras e alcançando a dimensão concreta dessa realidade. Ou seja, foi preciso nos aproximar das zonas de sentidos, e analisa-las por meio do movimento do pensamento e a fala de cada uma das partícipes do estudo, uma vez que entendemos que o “pensamento não nasce de outro pensamento, mas do campo que nossa consciência que o motiva, que abrange os nossos pendores e necessidades, os nossos interesses e motivações, os nossos afetos e emoções”. (VIGOTSKI, 2009, p. 479)

A produção das significações em nosso estudo foi objetivada por meio de ações formativas, que articularam pesquisa e produção de conhecimento. Nesse processo formativo professoras e pesquisadoras, de forma colaborativa, criaram condição para a compreensão das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos, com possibilidades de transformação de sua atividade pedagógica.

A modalidade de investigação que utilizamos, denominada de pesquisa formação, será o objeto de nossa próxima discussão, fundamentada em Demo (2000), Silva (2009), Longarezzi e Silva (2013), Ibiapina, (2008; 2010), Zeichner e Diniz-Pereira (2005). Abordaremos também nessa subseção a compreensão de reflexão crítica e colaboração,

fundamentada em Ibiapina (2017), Ferreira (2007), Magalhães (2006) e Liberali (2010), Fiorentini (2004).

3.2 PESQUISAR E FORMAR: produção de conhecimento coletivo e possibilidade de transformação do ensino de conceitos matemáticos

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. [...] Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa.

DEMO, 2000

A análise do modo como vem acontecendo o processo formativo de professores que atuam nos anos iniciais no ensino de Matemática, seja esse processo inicial ou continuado, constatou que o mesmo não se realiza como modelo que possibilite romper com o paradigma tradicional de formação. Essa análise também constatou que essa formação pouco contribui para o desenvolvimento profissional desses professores, e para a realização da atividade pedagógica que possibilite a apropriação de conceitos pelos alunos.

O que verificamos de mais grave, é que a formação de professores, nos moldes em que ainda é realizada, acaba se tornando um meio que fortalece a utilização de modelos reprodutivistas tanto no que diz respeito a reprodução dos conteúdos, quanto a reprodução social.

Defendemos que o professor não é somente um executor passivo de políticas educacionais, e nem tampouco transmissor de conteúdos que em algumas situações ele ainda não se apropriou. Assim, o desafio para nós pesquisadores da área da educação é possibilitar por meio da pesquisa, um modelo de formação de professores, que lhes permitam refletir sobre a atividade que realiza em sua totalidade, considerando todos os nexos que a constitui, e, com isso contribuir para que ocorra seu desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao longo de nossa trajetória profissional, observamos a necessidade de se propor discussões a respeito de um contínuo processo de formação para professores licenciados em Pedagogia que ensinam Matemática nos anos iniciais. Essas discussões propõem o afastamento de um tipo de formação realizada comumente no nosso contexto educacional, que se organiza de cima para baixo, baseada na racionalidade e na verticalidade técnica

instrumental, e que não atende às necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos. Constatamos que “nesse caso, a cultura acadêmica dominante é de formar professores ensinantes, cuja função é de dominação, transmissão do saber científico, reprodução do saber produzido pelo pesquisador”. (IBIAPINA, 2010, p, 4).

Segundo Ibiapina (2010), nesse tipo de cultura acadêmica, as ações de formação são organizadas com base na concepção que a prática da pesquisa é secundária, e o que é considerado como fundamental da atividade realizada pelo professor são as práticas de ensino, e a experiência adquirida no desenvolvimento desse ensino.

Os modelos de formação fundamentados nessa cultura fazem do ensino a razão de ser da vida profissional dos professores, cuja produção de conhecimento por meio de pesquisa é reduzida, já que se limita à transmissão e reprodução do conhecimento produzido pela humanidade, disponível nos livros didáticos.

Compreendemos que o ensino não pode ser reduzido à mera transmissão e reprodução do conhecimento acumulado por gerações anteriores, nem tampouco o aprendizado pode reduzir-se à acumulação de informações prontas e acabadas, apresentadas nesses livros. Essa compreensão fortalece nossa defesa da cultura do professor pesquisador, cujas ações objetivam o desenvolvimento de dois tipos de profissionalidade: a que se constitui por meio da pesquisa e a produzida por meio da articulação ensino e pesquisa. (IBIAPINA, 2010).

Defendemos também que a formação de professores é um processo necessário que demanda continuidade, e que a formação realizada por meio de pesquisa, possibilita a produção e apropriação de novos conhecimentos, que fundamente as práticas realizadas em contextos que se transformam constantemente.

No modelo de formação que escolhemos para realizar em nossa pesquisa, as ações formativas visaram a produção de conhecimentos, incorporando experiência de pesquisa ao saber já produzido e acumulado pelas gerações anteriores, ajudando na compreensão e na resolução de problemas enfrentados pelos professores no cotidiano de sua atividade. Essas ações formativas relacionam “[...] conhecimentos científicos e práticas em atividade integradas de pesquisa e ensino”. (IBIAPINA, 2010, p. 6).

Nessa perspectiva, optamos em realizar neste estudo a modalidade de pesquisa formação, como proposta de formação contínua de professores realizada por meio de pesquisa. Esse tipo de pesquisa ocorre preferencialmente na escola, e possibilita a formação de professores, partindo da reflexão crítica sobre necessidades formativas, tendo por foco a

produção de novos conhecimentos, e a possibilidade de transformação das ações que constituem sua atividade pedagógica.

Entendemos que a formação realizada na modalidade de pesquisa escolhida para nosso estudo se diferencia de modelos de formação, em que o professor se torna receptor passivo de teorias e modelos de ensino, bem como de receitas metodológicas produzidas e empacotadas por especialistas em educação.

Nessa modalidade de pesquisa, professores e pesquisadores são reconhecidos como sujeitos que produzem conhecimentos que possibilitem a transformação da atividade pedagógica, por exemplo, para o ensino de conceitos matemáticos. A relação entre pesquisador e pesquisado deixa de ser uma relação de sujeito e objeto, passando a uma relação de sujeito e sujeito. Essa relação torna o professor protagonista de sua formação, evidenciando papel fundante do pesquisador, em que ele não apenas coleta e relata os dados que observa, mas se insere no campo investigativo, estabelecendo relação direta com o objeto e os sujeitos investigados. (LONGAREZZI, 2013).

Posicionar o professor como protagonista do seu processo formativo é uma das principais inovações que deve ser assumida pelos defensores dos processos de formação docente na atualidade, sendo de “importância vital para compreender os processos de ensino aprendizagem, para desencadear uma mudança radical dos programas de formação e para promover a qualidade do ensino na escola numa perspectiva inovadora” (SILVA, 2009, p. 100).

Esse modelo de formação mediado pela pesquisa pode e deve se dar para além do protagonismo docente, quando ele deixa de ser objeto e passa a ser o sujeito que participa ativamente de seu processo formativo, como professor e pesquisador de sua própria prática. Isso é possível porque “educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”. (DEMO, 2000, p.2). Isso não significa transformar o professor em pesquisador profissional, mas um profissional da educação formado pela pesquisa.

Considerando que a atividade de pesquisa que realizamos se caracterizou pelo conjunto de ações planejadas, organizadas e dirigidas para a produção e apropriação de novos conhecimentos, em que ocorreu a superação o modelo de investigação que objetiva a coleta de dados sobre uma determinada realidade orientada por um método científico. A formação realizada pela pesquisa possibilitou aos professores momentos e espaços para

discussão, reflexão e compreensão das necessidades formativas como princípio norteador da formação.

Em nossa proposta de investigação, a modalidade de pesquisa formação possibilitou a mediação entre as necessidades formativas dos professores para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos e a produção de novos conhecimentos para todos os envolvidos no processo de pesquisa, criando condições para a transformação da realidade em que o ensino de Matemática se objetiva. Assim, nosso estudo ocorreu por meio de ações formativas planejadas e organizadas, considerando a realidade investigada que nos propomos transformar.

Para investigar o processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, em atividade de pesquisa formação, foi necessário considerar o processo histórico da produção e do desenvolvimento do processo formativo de cada uma das professoras partícipes da pesquisa. Esse movimento aconteceu de forma não linear e equilibrada, mas perpassado por conflitos e contradições, fortalecido por crenças e valores cristalizados nesse processo como estudantes da escola regular, como acadêmicas em seu processo de formação inicial, e pelo seu desenvolvimento profissional.

Partindo dessa realidade, da complexidade que constitui cada professora, e do trabalho realizado por elas, olhamos para sua atividade, considerando-a em sua totalidade, e, analisando as mediações que compõem essa totalidade. Essa condição nos levou a realizar uma pesquisa que buscou compreender a lógica própria dos fenômenos humanos e sociais, por meio das significações produzidas no contexto em que ocorreram.

Seguindo essa lógica, analisamos no processo de pesquisa formação, as possibilidades de as professoras realizarem o ensino por apropriação de conceitos, quando criadas as condições para reflexão das necessidades formativas.

Essa análise foi elaborada juntamente com as professoras, de modo a possibilitar o desenvolvimento de todos os envolvidos na pesquisa. Para tanto recorreremos à reflexão crítica sobre sua atividade pedagógica, para criar condições para compreensão de suas necessidades formativas. Nessa modalidade de pesquisa, todos os envolvidas na pesquisa, de forma colaborativa, se tornam pesquisadores.

No planejamento e na realização investigação que se objetivou em processos formativos de professores, seguimos os princípios que a pesquisadora Martins (2019) também seguiu, a saber:

- ✓ A produção coletiva de conhecimento científico;

- ✓ A formação de professores pesquisadores em contexto de pesquisa;
- ✓ A participação ativa de todos os envolvidos;
- ✓ A valorização da escola como lócus privilegiado de formação;
- ✓ A criação de contextos de reflexão crítica e de colaboração
- ✓ A prática dos professores como ponto de partida para reflexão e transformação da atividade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos

O estudo se caracterizou pelo envolvimento de pesquisadoras e pesquisadas no processo de pesquisa formação. Em postura dialética foi possível captar os fenômenos históricos, em seu constante movimento, e por meio da reflexão crítica e colaborativa compreender que,

[...] o professor deixa de ser mero objeto, compartilhando com os pesquisadores a tarefa de transformar as práticas, a escola e a sociedade, portanto as pesquisas deixam de investigar sobre o professor e passam a investigar com o professor, trabalhando na direção que exige que os docentes se transformem em produtores de conhecimentos sobre a teoria e a prática de ensinar. (IBIAPINA, 2008, p. 24).

Defendemos em nosso estudo a necessidade da realização de formação de professores em atividade de pesquisa, considerando que essa modalidade de pesquisa cria condições para a formação na direção da autonomia, o que possibilita a realização de escolhas conscientes, com possibilidades do desenvolvimento da atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos.

Nossa proposta de formação de professores mediada por pesquisa buscou romper com as definições de formação comumente utilizadas no contexto educacional, como “aperfeiçoamento profissional”, “capacitação profissional”, “treinamento de professores”. Tais propostas formativas partem da realidade imediata e desconsideram as necessidades e os acasos que constituem a atividade de ensinar e de aprender no contexto da escola.

Justificamos assim a realização da nossa investigação, na modalidade de pesquisa formação, com professores de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, em contexto de reflexão crítica e de colaboração. Esse estudo possibilitou a explicitação das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos científicos.

Em nossa investigação, a modalidade de pesquisa formação criou as condições para que as necessidades formativas das professoras de Matemática participes da pesquisa, para o ensino por apropriação de conceitos fossem compreendidas durante os encontros formativos. Por meio de discussões e da reflexão crítica e colaborativa sobre sua atividade pedagógica, consideramos as casualidades que ocorreram no processo, e as possibilidades

das mesmas se transformarem em necessidades. A apresentação e o detalhamento da pesquisa que realizamos serão abordados na subseção 3.3.

Considerando que o ponto de partida na pesquisa formação são as necessidades formativas e que as mesmas são produzidas por meio da reflexão crítica, apresentamos a seguir a discussão sobre reflexão crítica e colaboração, processos vivenciados pelas pesquisadoras e professoras no processo de formação mediado pela pesquisa.

3.2.1 REFLEXÃO CRÍTICA E COLABORAÇÃO: movimento do pensamento que não se faz de forma solitária.

[...]somos uma permanente e irreversível construção de nós mesmos. Mas todo esse acontecimento que a cada instante nos torna ativos e reflexivamente humanos nunca é um trabalho solitário. [...] A experiência do intercâmbio de presenças e inter vivências torna a vida humana não apenas possível, mas plena de sentidos.

Brandão (2005)

Para atender aos objetivos desta pesquisa formação, que tem como ponto de partida a explicitação das necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos, fez-se necessário a organização contextos de reflexão crítica e colaboração, que nos auxiliaram nas escolhas das ações formativas, bem como do material produzido para análise de dados.

Usar a colaboração no processo da pesquisa, criou condições para que pesquisadoras e professoras pudessem refletir criticamente sobre sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos. Propiciou a reflexão sobre os motivos de suas escolhas e decisões, e quais conhecimentos estão (re)produzindo no contexto da escola. Isso possibilitou apropriação dos próprios saberes, e a avaliação do trabalho em relação ao processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos.

Segundo Ibiapina (2017), o processo de refletir criticamente não ocorre de forma natural e espontânea, porque necessita de objetivos e motivos, de planejamento e sistematização intencional. “Refletir é uma atividade mental que vai além da simples análise de pensamentos e práticas particulares e/ou singulares” (IBIAPINA, 2017, p. 315-316). A atividade de reflexão deve ocorrer a partir da formação inicial, momento em que o aluno,

futuro professor inicia o processo de torna-se professor, e que vai se produzindo ao longo da sua experiência de ensinar e de aprender, por meio de formação permanente seja contínua ou continuada.

A utilização da reflexão crítica, em contexto de colaboração, criou condições para que professoras e pesquisadoras produzissem teorias sobre o ensino de conceitos matemáticos. Por meio da negociação de sentidos e compartilhamento de significados, foi possível refletir sobre a atividade pedagógica para o ensino desses conceitos. Isso propiciou a convivência dialética entre os diferentes interesses dos participantes, evidenciada nos conflitos e nas contradições que surgiram no processo de colaboração.

Compreendemos que “refletir criticamente é compreender-se em ação, compreender-se como produtor da história, saber-se participante ativo das atividades sociais e de que é capaz de escolhas e críticas relacionando o contexto da escola com a realidade social mais ampla”, (IBIAPINA, 2017, p. 314), no movimento que implicou por parte dos professores, a compreensão da sua atividade pedagógica a partir do contexto social, histórico e político.

Nesta perspectiva, reflexão crítica não se caracterizou apenas por um esforço intelectual, mas uma atividade do pensamento mediada pelo diálogo, movida por motivos e orientada por objetivos, que criou possibilidades de autoconhecimento e de transformação de todos os envolvidos no processo reflexivo.

O diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para *pronunciá-lo*, não se esgotando, portanto, sua relação eu-tu. [...] Por isso o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir dos sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 1987, p. 78-79)

Para Freire (1987), o diálogo é uma exigência existencial. É o encontro em que o refletir e o agir de seus sujeitos buscam um mundo a ser transformado, não se reduzindo a uma simples troca de ideias, mas à conquista do mundo para a libertação do homem. É o encontro dos homens para ser mais, em uma permanente irreversível construção de nós mesmos, em que a experiência do intercâmbio de presenças e intervências tornam a vida humana não apenas possível, mas plena de sentidos.

Realizar a reflexão crítica, em contexto de colaboração em nossa investigação, possibilitou a compreensão de que o processo de refletir não é solitário, nem ocorre de forma espontânea. Somente de forma coletiva e compartilhada, e tendo o pensamento e a palavra

como instrumentos para a formação mútua de ideias, as professoras reconheceram as possibilidades de realizarem o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Reiterando o que defende Ibiapina (2017), a reflexão é atividade mental movida por necessidades e orientada por objetivos, mediada por instrumentos, em que as linguagens desempenham papel fundamental. Por essa compreensão, não se espera que a “[...] reflexão crítica ocorra de forma natural, espontânea, porque é atividade que necessita de motivos e objetivos, necessitando, portanto, de planejamento e de organicidade e sistematização intencional.” (IBIAPINA, 2017, p. 315). Detalhando essa ideia a autora explica que reflexão é:

[...] atividade mental, o olhar para dentro de nós mesmos, em que questionamos pensamentos, crenças, a teoria formal e a experiência concreta; e é atividade material, o olhar volitivo para a realidade, o olhar para as práticas reais, em que identificamos as contradições e sobre elas refletimos e refratamos tanto os significados, inters psicologicamente produzidos, quanto os sentidos intrapsicologicamente formados. (IBIAPINA, 2017, p. 28)

A colaboração implica tomada de decisões democráticas, por meio de negociação e de diálogo entre todos os participantes na consecução de determinados fins. Nessa perspectiva, o processo de refletir criticamente só pode ocorrer em contexto de colaboração, pois nele são criadas as condições para que todos os professores reflitam sobre sua própria prática, em processo dialético e de respeito mútuo.

Em nossa pesquisa, a colaboração foi produzida por meio de interações questionadoras sobre as ações desenvolvidas pelas docentes em sua atividade pedagógica. Às pesquisadoras coube o potencial de escolha dos procedimentos de confronto, e de reelaboração dessas ações, processo que não ocorreu de forma autoritária, mas de comum acordo com as professoras partícipes da pesquisa.

No contexto da escola, as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais produzem e reproduzem conhecimentos oriundos de sua história pessoal e social, de sua formação, e das relações estabelecidas com seus pares. Elas objetivam, em suas ações, exatamente aquilo que são como resultado de sua produção histórica e social inacabada, e produzida no movimento dialético com a realidade.

Por meio da reflexão crítica em contexto colaborativo, a partir da realidade da escola, da atividade realizada pelos professores, e auxiliados pelas categorias Materialismo Histórico-Dialético, buscamos compreender aspectos da atividade pedagógica das

professoras de Matemática dos anos iniciais, bem como suas necessidades formativas em seu contexto de ação, privilegiando o lado conflituoso da sua realidade.

Para Magalhães (2006), no processo de colaboração é necessário que haja possibilidades de apresentar e de negociar os sentidos elaborados em suas experiências pessoais e sociais, o que pressupõe,

[...] que todos os participantes se tornem pesquisadores de sua própria ação, o que, em geral, significa trabalhar contra representações estabelecidas pela cultura da instituição/escola quanto a ações que, implícita e explicitamente, são mantidas por coordenadores, professores, alunos e pais. (MAGALHÃES, 2006, p. 91).

Na realização de formação mediada pela pesquisa, a reflexão crítica e a colaboração foram as bases para o reconhecimento, e para compreensão das necessidades formativas para a atividade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos.

Assim, em contexto de reflexão e de colaboração, foram criadas as condições para discussão e compreensão das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos, por meio da negociação dos sentidos e compartilhamento de significados sobre o ensino de Matemática.

No processo de pesquisa, na interação entre as partícipes, foi criada de forma colaborativa a compreensão sobre as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos, que nenhuma delas sozinha conseguiria alcançar. Esse processo foi mediado por estudos, discussões e reflexão envolvendo emoções, conflitos e contradições, possibilitando transformações por meio de mudanças quantitativas e qualitativas.

Explicitada nossa escolha pela pesquisa formação, neste momento de nossa produção textual, abrimos espaço para apresentar o delineamento da pesquisa empírica que realizamos, de modo justificar nossas escolhas, sobretudo ações formativas realizadas com as professoras, durante o processo formativo para o ensino por apropriação de conceitos.

Abordamos também o movimento de produção dos dados, isto é, da empiria quanto o movimento de análise que culminou na formação dos núcleos de significação, que evidenciarão as necessidades formativas das professoras e as possibilidades de virem a ensinar Matemática por apropriação de conceitos.

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA EMPÍRICA: organizando o caminho de Alice

A pesquisa científica é um aspecto, na verdade o momento culminante, de um processo de extrema

amplitude e complexidade pelo qual o homem realiza sua suprema possibilidade existencial, aquela que dá conteúdo à sua essência de animal que conquistou a racionalidade: a possibilidade de dominar a natureza, transformá-la, adaptá-la às suas necessidades.

(Vieira Pinto, 1979)

Utilizamos o trecho que inicia a discussão do segundo capítulo da obra de Vieira Pinto – Ciência e existência –, no início da escrita do texto sobre a organização da pesquisa que realizamos, e do movimento da produção de dados de nossa investigação, para ressaltarmos a relevância da pesquisa científica no processo de produção de conhecimento e da possibilidade de transformação da realidade investigada.

Nossa investigação sobre o processo formativo de professores de Matemática, para o ensino por apropriação de conceitos científicos, buscou superar a mera especulação da realidade investigada, não se restringindo ao caráter descritivo dessa realidade. Esse modelo de pesquisa encontrou em Marx, especialmente na tese XI, sobre Feurbach, o suporte teórico para sua realização. Essa tese é importante porque o autor ao criticar o modo como se realizava pesquisa naquela época, nos ensina até hoje que: “Os filósofos se limitaram a interpretar o mundo de diferentes maneiras; mas o que importa é transformá-lo.” (MARX, 2006, p. 120).

Segundo esse autor, a mera descrição dos fenômenos não tem interesse para a ciência, pois a descrição se apoia na visão de neutralidade e de aceitação de que a realidade está posta e não pode ser modificada, impossibilitando a análise crítica do pesquisador. Ao defender um novo modelo de fazer ciência Marx afirma que, por meio de sua produção, o pesquisador *realiza sua suprema possibilidade existencial*, tornando-se agente transformador da realidade, como aponta Vieira Pinto, ao se referir à realização de pesquisa científica.

Assim, a ciência se torna instrumento de libertação do homem, se for compreendida por uma teoria filosófica, que a explique como forma de atividade do ser humano pensante, de modo a revelar o pleno significado da atitude de indagação face à realidade natural e social. (VIERA PINTO, 1979).

As ideias expostas acima fundamentaram nossas escolhas metodológicas, as quais estão apresentadas e justificadas nesta subseção. Nela caracterizamos o espaço onde se realizou a investigação, e apresentamos as professoras participantes da pesquisa formação. Relatamos o passo a passo da organização da proposta formativa, suas etapas, a definição e

os motivos da escolha dos instrumentos, das técnicas e dos procedimentos de produção dos dados, bem como da proposta analítica denominada Núcleos de Significação. Para realização dessa discussão nos fundamentamos em Ibiapina (2008; 2020), Moura (2010), Aguiar e Ozella (2015).

Considerando que a metodologia é um dos aspectos do método e, portanto, a pesquisa precisa estar em consonância com as escolhas teóricas, realizamos escolhas metodológicas que possibilitassem descrever, mas, sobretudo, analisar e explicar nosso objeto de estudo. Assim, superamos a forma como ele se apresentava na realidade investigada e criamos condições para seu desenvolvimento e transformação. Sobre essa questão, Ibiapina (2020, p.156) nos esclarece:

[...] a metodologia, também denominada de método particular, medeia a relação entre o método (universal) com o problema (singular), especificando como a pesquisa pode tornar-se mais hábil, mais segura, mais delimitada. Esta indica o como fazer, é, portanto, a teoria em ação e implica a reflexão sobre os processos e os procedimentos desenvolvidos na investigação.

Orientada pelos princípios, leis e categorias do Materialismo Histórico-Dialético, a metodologia que planejamos e realizamos na pesquisa mediou a relação entre o universal (método) e o singular (problema) de pesquisa, orientando não apenas as escolhas dos instrumentos de produção e de análise de dados, mas, notadamente, as ações formativas que conduziram a reflexão crítica sobre o ensino de matemática e que culminou no levantamento das necessidades formativas para ensinar por apropriação de conceitos.

3.3.1 Caracterização do contexto social, histórico e cultural da realidade investigada.

A escolha do campo de pesquisa tem sido considerada de fundamental importância para responder ao problema da investigação. Nesse sentido, fizemos opção em realizar nossa investigação na Escola Santo Afonso Rodrigues – ESAR, uma escola localizada na zona rural leste da cidade de Teresina-PI. Essa escola é uma instituição filantrópica e confessional católica, integrante da Rede Jesuíta de Educação, fundada no ano de 1963 e que historicamente tem atendido uma população de grande vulnerabilidade social, que são os moradores do bairro onde se localiza a escola e de bairros vizinhos.

A ESAR atendia 812 alunos no ano de 2020, todos provenientes de famílias menos favorecidas e em situações de vulnerabilidade social, e estavam inseridos em turmas do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Ensino Médio²¹.

A proposta educativa da escola visa à formação integral e harmônica dos seus estudantes nas dimensões acadêmica, social, emocional e espiritual religiosa, contribuindo, assim, na formação de pessoas competentes, conscientes, compassivas e comprometidas.

A ESAR tem como foco uma educação guiada pelos princípios da Pedagogia Inaciana da Companhia de Jesus, voltada a crianças, adolescentes e jovens. Destaca-se como referência educacional, por sua proposta educativa de formação integral dos seus estudantes, no testemunho de liderança cristã, no espírito de solidariedade comunitária e no respeito às diferenças, objetivando assegurar-lhes a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir em estudos posteriores e em sua carreira profissional.

A escola possui um espaço físico privilegiado, amplo e arborizado, com salas de aulas amplas e refrigeradas, bem como outros espaços de aprendizagem, refeitório, cantina, banheiros adaptados, rampas de acesso, salas de leitura, vídeo, dança, biblioteca, laboratórios de Matemática, Ciências e Informática, ginásio poliesportivo. A equipe de profissionais que formam o corpo administrativo e pedagógico da escola é composta por direções geral e direção acadêmica, coordenação pedagógica, administrativa, espiritualidade, corpo docente, técnicos na área de psicologia, serviço social, nutrição e enfermagem.

A instituição oferta, por meio de edital, bolsas de estudo integral sendo, 100% (cem por cento) de gratuidade e são concedidas aos candidatos com renda familiar per capita não exceda o valor de 1 ½ (um e meio) salário mínimo (nacional) vigente no ano da análise socioeconômica, conforme relatado no artigo 14 §1º da Lei da Filantropia nº 12.101/09. A seleção tem suas diretrizes planejadas e acompanhadas pela Comissão Avaliadora de Concessão de Bolsas de Estudo, instituída para esses fins e operacionalizada pelo Setor de Serviço Social.

Como todas as escolas pertencentes à Rede Jesuíta de Educação, os profissionais que nela trabalham estão cada vez mais comprometidos e mobilizados a colocar em prática o que orienta os documentos da Companhia de Jesus. Por exemplo, o que orienta o Projeto

²¹ Informações obtidas por meio da direção da escola

Educativo Comum (PEC, 2016), que objetiva oferecer, às crianças e aos jovens da escola educação inclusiva e de qualidade.

Quanto ao perfil sócio econômico das famílias, todos os alunos da Escola Chico Bento são provenientes de famílias de baixa renda, vivem em situação de risco e vulnerabilidade social e pessoal. A Composição familiar é de mães chefes de famílias, que estão inseridas em atividades informais como: manicure, cabelereira, diarista, dentre outras. Os pais estão na função de pedreiro, artesão, ajudante de pedreiro mecânico, auxiliar de serviços gerais, aposentados. A média da renda per capita familiar é em torno de R\$ 400,00 (quatrocentos reais), sendo esta, muitas vezes complementada com bolsa família. Em tempos de pandemia a maioria das famílias está exclusivamente com a renda do auxílio emergencial do Governo Federal.

A comunidade onde está localizada a ESAR, a qual advém o maior número de alunos, não dispõe de políticas públicas básicas suficientes como: saneamento, educação, saúde e lazer, o que dificulta o pleno desenvolvimento de suas crianças e adolescentes e da sua população como um todo. É crescente o número de vilas no entorno do bairro Socopo, o que dificulta o atendimento à população por meio de serviços oferecidos pelo poder público.

Vale enfatizar que além das famílias pertencentes à comunidade Socopo, a escola ainda atende comunidades adjacentes e rurais como: Morros, Socopinho, Cidade Jardim, Pedra Mole, Anita Ferraz, Vila Meio Norte, Nova Teresina, Vila do avião, Bom Sossego, Soinho, Tapuia, Cajaíba, São Geraldo, Baixão do Carlos, Gurupá, Ave Verde, Santa Luz, Anajás, São Vicente.

Nossa pesquisa sobre o processo formativo de professores para o ensino por apropriação de conceitos teve início no ano de 2020. Nesse ano, a escola contava com um total de quarenta e dois professores, sendo vinte e um deles trabalhando nos anos iniciais e deste subtotal, doze professores ensinavam Matemática, sendo dez no sistema de polivalência e dois somente com o ensino de Matemática.

Nossa pesquisa foi planejada inicialmente para se realizar de forma presencial. Porém o contexto da pandemia nos fez modificar todo o planejamento. A investigação ocorreu entre os meses de agosto e outubro do ano de 2020, de forma remota. No início tivemos resistência em realizar a pesquisa nessa modalidade, considerando suas particularidades, sobretudo a necessidade de diálogo entre os pares para operacionalizar a reflexão crítica. Porém, planejamos as ações formativas considerando as possibilidades de

interação e gravação de áudio e vídeo por meio da Plataforma *meet* e os resultados obtidos nos surpreenderam.

O estudo realizado para concretização da tese faz parte de um projeto maior de formação de professores, caracterizado como atividade de extensão do Núcleo de Estudos e Pesquisas Histórico Críticas em Educação e Formação Humana (NEPSH), da Universidade Federal do Piauí, denominado “Universidade e Escola: um diálogo necessário à constituição do professor pesquisador”. O projeto acontecia²² por meio de ações formativas envolvendo discentes da graduação em Pedagogia da UFPI, mestrandos e doutorandos do curso de Pós-graduação em Educação da UFPI, docentes pesquisadores da UFPI e professores de Educação Básica da ESAR.

O referido projeto tem como objetivo geral desenvolver ações formativas colaborativas na escola de educação básica, que favoreçam o desenvolvimento pessoal e profissional de professores que atuam na escola, a constituição da identidade de discentes do curso de Pedagogia e o desenvolvimento de pesquisa formação de pós-graduandos em educação.

Concomitante às ações desenvolvidas pelo projeto de extensão, pesquisadores e pesquisadoras do NEPSH - mestrando e doutorandos - realizam suas atividades de pesquisa na escola, em áreas de ensino distintas, em que todos tem por base as necessidades dos professores suscitadas no movimento da formação, realizada pelo projeto de extensão. De modo geral, as pesquisas realizadas pelo NEPSH,

[...] têm contemplado temas relativos aos processos constitutivos da formação e transformação humana pela mediação da educação, especialmente aqueles processos relativos ao ser educador, docência, formação docente (professores e gestores), prática educativa, prática docente, prática pedagógica, identidade docente, desenvolvimento profissional docente, dentre outros. (CARVALHO; ALENCAR; TEIXEIRA, 2020, p. 42).

A formação que realizamos em nossa pesquisa faz parte desse projeto de formação maior realizado pelos NEPSH, e aconteceu em dois momentos. No primeiro, participaram quinze professores, sendo doze professores da escola em exercício de sala de aula, uma coordenadora, e duas pesquisadoras do PPGEd da UFPI, uma mestranda e uma doutoranda. Ambas tinham o ensino de Matemática como tema de investigação, porém com objetos de estudo diferentes.

²² Durante a pandemia os encontros formativos que aconteciam de forma presencial foram suspensos.

O segundo momento aconteceu com duas professoras selecionadas do grupo de doze professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Nos encontros com essas professoras, ampliamos a formação, discutindo aspectos que não puderam ser aprofundados na formação geral. Com as duas professoras produzimos dados da pesquisa. Os critérios utilizados para a escolha das duas partícipes serão explicitados no decorrer do texto.

Para atender à necessidade de estudos para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos, após alguns encontros com a direção da escola, negociamos a realização de formação com os professores que ensinavam Matemática nos anos iniciais (pedagogos e matemáticos). Esse momento denominado de formação geral, aconteceu aos sábados, nos horários destinados aos estudos e planejamentos dos professores, e fazia parte dos encontros formativos realizados pela escola.

Os horários dos encontros da formação realizada com todos os professores foram determinados pela escola, e todos participantes eram remunerados por essa atividade. Já, a participação nos encontros com as pesquisadoras fora do horário de trabalho, era um compromisso que eles poderiam ou não aceitar, e não era remunerado.

Do grupo dos doze professores, dez eram licenciados em Pedagogia e dois em Matemática. Do grupo de pedagogas, selecionamos duas professoras para participar da pesquisa, que iria ampliar as possibilidades de formação e, assim produzir os dados empíricos da investigação. As duas professoras aderiram à pesquisa de forma voluntária e nessa atividade não havia vínculo com a escola. Os encontros aconteciam em horários negociados com as duas pesquisadoras e as duas professoras, e o tempo de formação girava em torno de três horas semanais.

A escolha das duas participantes foi um processo difícil, pois todas as pedagogas, inclusive quem não estava ensinando Matemática no momento, mostraram interesse em participar do momento da produção de dados com as pesquisadoras. Diante desse impasse resolvemos que somente as professoras graduadas em Pedagogia iriam escrever uma carta dirigida às pesquisadoras, expondo seus motivos e sua disponibilidade para participar dos encontros. Do total de cartas recebidas, selecionamos três, mas somente duas permaneceram na pesquisa, devido ao critério disponibilidade de tempo.

Para a escolha das professoras partícipes da pesquisa, levamos em consideração os seguintes critérios: ser professora efetiva da escola, ensinar Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, ter licenciatura em Pedagogia e possuir disponibilidade para os encontros, em que realizamos estudos que possibilitaram a produção de dados. Além dos

critérios citados, consideramos os motivos explicitados pelas professoras, que deixaram implícita suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

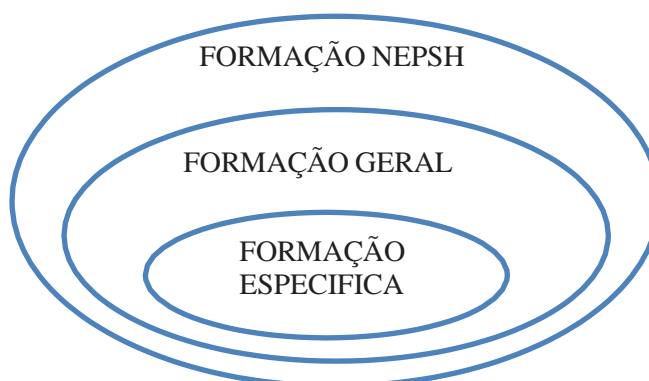
Sintetizando, realizamos a formação em dois momentos que ocorreram concomitantemente. No primeiro momento realizamos a formação que denominamos de **formação geral**, no total de cinco encontros com o grupo de doze professores. No segundo momento da pesquisa, a formação foi denominada de **formação específica**, totalizando nove encontros com duas professoras polivalentes, sendo uma do primeiro ano e a outra do segundo ano. Nos dois momentos, os encontros de formação, isto é, os estudos e a produção do conhecimento ocorreram fundamentados nos pressupostos teóricos adotados, em especial pela estrutura da Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 2010).

Como já explicitado, a escolha das duas professoras foi um processo mediado por cartas, escritas pelas professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. Esse recurso foi também utilizado durante o período da formação, em que os participantes relatavam a experiência vivenciada na formação para outros professores que não estavam participando.

Convém ressaltar que foi utilizado o mesmo material nos dois momentos formativos, produzido semanalmente a partir das necessidades dos professores e das discussões realizadas em cada momento. Alguns aspectos discutidos nos encontros da formação geral eram aprofundados durante a formação específica, pois o pouco tempo disponível (2h) para realização da referida formação, deixou lacunas nas discussões.

A ilustração 1 abaixo mostra a organização da proposta formativa realizada em nossa pesquisa com duas professoras de Matemática dos anos iniciais, situando-a no contexto da formação geral, com a participação de doze professores dos anos iniciais, e da formação realizada pelo NEPSH, com todos os professores da ESAR.

Ilustração 1 Organização dos momentos das formações realizadas na ESAR



Fonte: produção da pesquisadora

Uma particularidade da pesquisa formação que realizamos foi o fato de a mesma ter sido planejada e desenvolvida de forma compartilhada com outra pesquisadora. Reiteramos que nós, mestranda e doutoranda, com seus respectivos objetos de estudo, em colaboração planejamos, organizamos e realizamos o processo formativo dos professores da escola. Além dos encontros semanais com os professores, as pesquisadoras se reuniam de forma virtual para discutir e planejar as ações formativas realizadas em cada etapa, a partir do material produzido na etapa anterior. Sobre o trabalho colaborativo realizado na pesquisa, compreendemos que:

[...] colaborar em qualquer contexto, seja de pesquisa, formação contínua, seja na sala de aula, significa agir no sentido de possibilitar aos participantes tornarem seus processos mentais claros, [...] criando possibilidades de questionamentos, expansão e recolocação do que foi posto em negociação. (IBIAPINA, 2008, p. 18).

Em nossa pesquisa, a colaboração se realizou apoiada na interação entre pares com diferentes tipos de conhecimento, em que um par com mais experiência em determinada área, ajudou na organização e realização das atividades formativas. Assim, as negociações resultaram na produção compartilhada de conhecimento, que não é de autoria exclusiva de uma pessoa individualmente, mas um conhecimento coproduzido possibilitado pela reflexão das ações realizadas e as que ainda iriam se realizar.

A formação geral realizada com o grupo de doze professores dos iniciais da ESAR aconteceu da seguinte forma:

- Encontros com os professores com duração de duas horas cada, realizado aos sábados no horário de 7h às 9h nas respectivas datas: 18/07/2020; 08/08/2020; 22/08/2020; 29/08/2020; 05/09/2020, que serão detalhados no decorrer desse texto;
- O processo formativo foi mediado pela proposta metodológica Atividade Orientadora de Ensino – AOE;
- Os encontros de estudo tiveram por objetivo discutir conceitos matemáticos pelos professores com base nos conceitos presentes na história virtual: “O canteiro de Chico Bento”, recurso utilizado na AOE;
- Os momentos formativos aconteceram por meio da relação teoria/prática; Nos encontros da formação geral, que aconteciam aos sábados pela manhã, foram realizadas as seguintes ações:
- Apresentação da proposta formativa por meio de slides;

- Discussão sobre a proposta metodológica – AOE, que utilizamos para mediar o processo formativo;
- Utilização da história virtual “O canteiro de Chico Bento”, com objetivo de discutir o conceito de medida;
- Encontros de estudo para compreensão de conceitos com base nos estudos de Vigotski (2009);
- Encontros para produção coletiva das necessidades formativas dos professores;
- Encontro para realizar avaliação sobre o processo formativo;

As datas para os encontros da formação geral com os professores que ensinam nos anos iniciais foram negociadas com a coordenação e direção da escola, de acordo com a dinâmica de funcionamento da mesma.

Os encontros contaram com a presença e a participação ativa de todos os professores, o que possibilitou momentos de discussão e produção de conhecimentos sobre o ensino de Matemática e apropriação de conceitos.

O quadro 1 ilustra o movimento das ações que realizamos durante a formação geral.

Quadro 1: Formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais - ESAR

DATA	AÇÃO	OBJETIVOS	DURAÇÃO
18/07/2020	1º Encontro formativo: Apresentação da proposta formativa AOE.	Discutir a proposta formativa de professores por meio da AOE	Duas horas
08/08/2020	2º Encontro formativo: Discussão sobre conceitos com base na história virtual	Iniciar a discussão sobre formação de conceitos a partir da História virtual: O canteiro de Chico Bento-	Duas horas
22/08/2020	3º Encontro formativo: Reflexão sobre as necessidades formativas dos professores relacionadas à apropriação de conceitos.	Estabelecer aproximação entre a discussão sobre formação de conceito e as práticas realizadas pelos professores de Matemática	Duas horas
29/08/2020	4º Encontro formativo: Estudos sobre a teoria de Vigotski, em especial a formação de conceitos.	Estabelecer aproximação entre a teoria discutida nos textos e as práticas realizadas pelos professores para o ensino de conceitos matemáticos.	Duas horas
05/09/2020	5º Encontro formativo Reflexão e avaliação do processo formativo dos professores.	Reflexão sobre as aprendizagens de conceitos matemáticos e possibilidades de transformação das práticas dos professores	Duas horas

Fonte: Produção da pesquisadora

O primeiro encontro formativo ocorreu em 18/07/2020, em que apresentamos a proposta metodológica que mediou nossa formação, denominada Atividade orientadora de Ensino- AOE. (MOURA, 1996)

AOE é uma proposta de organização intencional do ensino, que se concretiza tendo como ponto de partida a organização de um problema desencadeador, que propicie a apropriação de conceitos pelos alunos. Na proposta metodológica AOE, “[...] as necessidades, os motivos, os objetivos, as ações e as operações do professor e dos alunos se mobilizam inicialmente por meio da situação desencadeadora de aprendizagem”. (MOURA et al, 2016, p 117).

Na AOE, o professor e o aluno são sujeitos ativos no processo de ensino aprendizagem, e o professor tem o importante papel de colaborar com a atividade de aprendizagem do aluno. Nesse contexto, a AOE é a mediação na atividade do professor, que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade, no caso os alunos, e estes, tem como objetivo é a apropriação desse conteúdo. A AOE constitui-se um modo geral uma proposta metodológica de organização do ensino.

Durante a apresentação da proposta metodológica que utilizamos para mediar a formação, os professores apresentaram suas contribuições, com exemplos das práticas realizadas na escola. Finalizamos o primeiro encontro com a leitura da história virtual, “O canteiro de Chico Bento” recurso criado pelas pesquisadoras e utilizado para introduzir a discussão sobre conceitos matemáticos.

O segundo encontro ocorrido no dia 08/08/2020 teve início com a leitura e interpretação da história virtual “O canteiro de Chico Bento”, momento rico de diálogos e esclarecimento de dúvidas a respeito da elaboração e utilização desse recurso com os alunos. Os professores se mostraram bastante envolvidos e fizeram alguns questionamentos sobre em que momento da aula ou a partir de qual ano a história virtual poderia ser utilizada.

Ao final do encontro orientamos a realização de uma tarefa para os professores resolverem durante a semana, proposta na história virtual “O canteiro de Chico Bento”. A tarefa consistia em ajudar Chico Bento a construir uma cerca em seu canteiro para a plantação de hortaliças. Chico Bento não dispunha de instrumentos de medida, e precisava de ajuda para descobrir a quantidade de arame necessária para cercar o canteiro. A tarefa foi realizada em grupo, em que os componentes de cada grupo se reuniram virtualmente, e trouxeram a solução do problema para discussão no encontro seguinte.

Vale ressaltar que a história virtual “O canteiro de Chico Bento” foi utilizada durante todo o processo da formação geral, em que participaram doze professores dos nos iniciais, e também durante a formação específica, com as duas professoras de Matemática, pois sempre recorriamos aos trechos da história para esclarecer dúvidas e exemplificar o processo de formação de conceitos.

As ações planejadas para realização do processo formativo dos professores tiveram por base os objetivos da formação para o ensino por apropriação de conceitos. Essas ações foram realizadas inicialmente, visando colocar em movimento a elaboração da solução da situação desencadeadora possibilitada pela história virtual. O envolvimento dos professores nessa tarefa objetivou a interação uns com os outros de acordo com suas potencialidades, para que pudessem chegar ao nível de compreensão do conceito de medida. Além desse conceito, outros foram apresentados na história, que utilizamos para mediar a formação. Na proposta da AOE podemos utilizar outros recursos, além da história virtual.

As situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser materializadas por meio de diferentes recursos metodológicos. Entre esses recursos, Moura e Lanner de Moura (1998, p. 12-14) destacaram em seus estudos o jogo, as situações emergentes do cotidiano e o que chamam de história virtual do conceito. (MOURA et al, 2016, p.120).

A história virtual “O canteiro de Chico Bento”, utilizada como situação desencadeadora de aprendizagem, constituiu-se de uma narrativa que proporcionou aos professores envolver-se na resolução do problema proposto, como parte de um coletivo que buscou a sua solução, tendo como finalidade a satisfação de uma necessidade, assemelhando-se a uma determinada situação ocorrida em certo momento histórico da humanidade. O significado de virtual é encontrado ao se apresentar um problema na situação desencadeadora, que contenha as mesmas condições do conceito vivenciado historicamente pela humanidade. (MOURA *et al*, 2016).

Dentre os vários conceitos presentes na história “O canteiro de Chico Bento”, escolhemos o conceito de medida para mediar a discussão sobre formação e apropriação de conceitos em nosso processo formativo, e assim colocar as professoras em atividade. Na AOE a solução de uma situação problema deve ser realizada na coletividade, possibilitando assim, a negociação e o compartilhamento das ações para a resolução do problema proposto.

O terceiro encontro ocorreu em 22/08/2020 e foi bastante produtivo. Foram formados quatro grupos, e cada um apresentou de forma criativa a solução para o problema de Chico Bento, que havia sido negociada pelos componentes nos encontros virtuais durante

a semana. As soluções foram discutidas e questionadas de forma colaborativa. Foi um momento de negociações por meio de trocas, de aprendizagens e também de reflexão sobre as necessidades dos professores relacionadas ao ensino por apropriação de conceitos científicos.

Encerramos esse encontro indicando a leitura do texto “Currículos: que conteúdos são ensinados e aprendidos?” (FERREIRA, 2007), para ser realizada também em grupo e discutido no encontro seguinte. O referido texto está fundamentado nos estudos de Vigotski (2009), e discute a diferença entre representação, concepção, definição e conceito.

Em 29/08/2020, no quarto encontro, iniciamos a discussão do texto citado anteriormente, utilizando a mesma metodologia. Cada grupo apresentou sua apreciação do texto, suas dúvidas e contribuições. Nesse momento da formação, alguns questionamentos mostraram que em muitos momentos na experiência escolar, alunos e professores não se apropriam dos conceitos científicos, chegando apenas ao nível de definição, o que impossibilita a apreensão dos conteúdos matemáticos estudados em sua totalidade.

Encerramos esse encontro realizando a discussão do texto complementar ao primeiro, “Um ponto de partida” (FERREIRA, 2009), com objetivo de aprofundar a discussão sobre a formação de conceitos, também com base em Vigotski (2009). Os professores apresentaram suas compreensões e suas dúvidas, que enriqueceram o momento formativo, possibilitando saltos qualitativos de acordo com as subjetividades de cada um. Saltos esses relativos à compreensão do significado de conceito, como também a compreensão de que os professores de Matemática precisam se apropriar dos conceitos científicos, para organizar sua atividade pedagógica e, assim, colaborar na apropriação dos conceitos pelos alunos.

A tarefa para o quinto encontro foi a leitura de um trecho da tese de autoria de Dr. Allan Kardec Sarmiento, que trata do desenvolvimento lógico histórico do conceito de medida, objetivando aprofundar a discussão sobre esse conceito, e possibilitar a compreensão que os conceitos matemáticos têm sua gênese na resolução de problemas em situações cotidianas, possuindo uma história e se desenvolvendo até chegar aos livros didáticos. “O que chamamos Matemática é uma resposta à busca de sobrevivência e de transcendência acumulada e transmitida ao longo de gerações, desde a pré-história”. (D’AMBRÓSIO, 2008, p 22).

Neste último encontro formativo realizamos um breve comentário sobre o texto indicado para leitura, e em seguida fizemos uma retomada de todo o processo formativo,

ocasião em que os professores apresentaram suas apreciações sobre sua experiência em participar da formação. Realizamos também uma avaliação sobre nossas aprendizagens, desenvolvendo a consciência da necessidade de continuar estudando.

Vale destacar que em todos os encontros sempre retornávamos a história virtual em sua totalidade ou em alguma parte, que possibilitasse melhor compreensão do material discutido na formação.

Além das tarefas já descritas, os professores que participaram da formação geral escreveram quatro cartas, que denominamos de cartas formativas, pois seu conteúdo versava sobre a formação que os professores estavam vivenciando.

A primeira delas, como já mencionado anteriormente, foi escrita antes do início da formação, e teve o objetivo de selecionar dentre os doze professores que ensinavam nos anos iniciais, aqueles que participariam da produção de dados da pesquisa. A carta foi endereçada às duas pesquisadoras e nela os professores explicitariam o desejo e os motivos de participação dos demais encontros da pesquisa, que ocorreram no segundo momento da formação denominada de formação específica.

As outras três cartas formativas foram destinadas ao amigo(a) professor(a) que não estava participando da formação geral. Nela cada professor foi relatando a experiência que estava vivenciando na formação. A primeira carta foi escrita no início da formação, a segunda durante o processo e a terceira no final do processo formativo. A escrita dessas cartas foi sugestão de alguns professores participantes da formação geral, ao explicitarem o desejo de comunicar aos colegas de profissão, a experiência formativa. A sugestão foi acatada pelas pesquisadoras, que após a leitura de todas elas, decidiram utilizar como instrumento de produção de dados apenas as cartas das duas professoras colaboradoras da pesquisa.

Em alguns momentos da formação, produzimos junto com os professores materiais que ficaram registrados, e que foram utilizados várias vezes para tornar a formação mais dinâmica e participativa. Gostaríamos de ressaltar que esse todo o material foi organizado e discutido pelas duas pesquisadoras, e que o mesmo foi usado nos encontros da formação específica com as duas professoras.

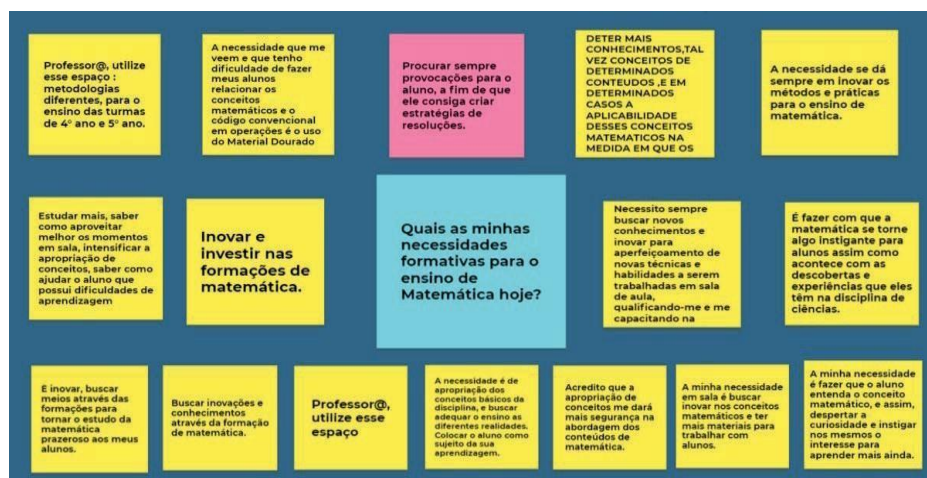
O contexto de pandemia estimulou nossa criatividade no desenvolvimento de recursos visuais atraentes, o que criou condição de participação mais dinâmica e rica em discussões, reflexões e aprendizagens. Criamos também um grupo de Whatsapp, que foi

bastante utilizado para compartilhamento de dúvidas, de informações e realização de pequenas tarefas envolvendo raciocínio lógico.

Disponibilizamos abaixo alguns exemplos do material produzido durante a pesquisa formação utilizado durante a formação geral e a formação específica.

✓ Ilustrações:

Ilustração 2: Produção das necessidades formativas pelos professores



Fonte: material produzido durante o processo formativo

Esse material foi produzido durante o terceiro encontro, após a apresentação da solução da história de Chico Bento, em que pedimos aos professores que identificassem todos os conceitos presentes na história de Chico Bento.

Após a discussão sobre os diversos conceitos reconhecidos pelos professores, pedimos que cada um escrevesse suas necessidades formativas para o ensino de Matemática, em que utilizamos um recurso do Google denominado Jamboard²³. Todos escreveram o que consideravam suas necessidades, sem se identificar. Em seguida publicamos para que fosse compartilhada no grupo.

Utilizamos esse material nos encontros com as duas professoras, ocasião em que elas identificaram suas respostas, com objetivo de refletir o que elas consideravam necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.


A ilustração 3, parte da história virtual, apresenta a questão proposta para ser solucionada pelos grupos, e que desencadeou um processo de reflexão sobre a importância

²³ O Google Jamboard é um quadro branco digital colaborativo que pode ser editado e compartilhado com alunos nas aulas presenciais e à distância.

de se apropriar de conceitos para compreender e solucionar as questões pelos professores aos alunos, durante o momento das aulas.

Ilustração 3: Questão parte da história virtual colocada para os professores resolverem em grupo

O canteiro de Chico Bento



Chico Bento precisa colocar três fios de arame em volta do canteiro, de dimensões 4,5m por 2m, deixando uma porteira de um metro para o acesso quando for regar a horta. Como não encontrou nenhum instrumento de medida que pudesse lhe auxiliar a demarcar a área do seu canteiro e descobrir a quantidade de arame necessária para cerca, Chico precisa de ajuda. **COMO VOCÊ PODE ORIENTAR CHICO BENTO?**



Fonte: produção das pesquisadoras

Em seguida apresentamos alguns trechos das cartas escritas pelos professores.

Ilustração 4: Trechos das cartas escrita pelos professores sobre a formação possibilitada pela pesquisa

Trecho 1

O estudo em grupo e os nossos encontros estão nos proporcionando muito a refletir nossos conceitos e principalmente nossas práticas de ensino juntamente com a discussão sobre o currículo escolar e outras leituras. Essas interações com a professora Marília Peixoto e Mary Fairfax²⁴ nos faz crescer muito. Depois te escrevo novamente para falar do próximo encontro. (Prof. 1).

Trecho 2

Na escola em que trabalho tenho participado de um momento formativo voltada para o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos iniciais, onde refletimos bastante sobre a importância de propiciar os alunos momentos prazerosos de vivência da Matemática no seu cotidiano. Está sendo muito legal trocamos experiências com outros professores e isso nos enriquece bastante. (prof. 2).

Trecho 3

Participar da formação está sendo muito importante e gratificante, tanto para alunos quanto para nós professores, porque nos mantém atualizados e isso, é uma forma de adquirir novos conhecimentos em relação às novas práticas pedagógicas e tendências de ensino. Estamos enriquecendo nossas habilidades em novas formas de ensinar os alunos, utilizando os recursos tecnológicos disponíveis, o que nos permitem um processo de ensino mais atrativo para os alunos. E afirmo com precisão, que para os estudantes, ter professores atualizados garante que eles tenham acesso a um ensino de melhor qualidade. No mais, eles terão um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interessante, o que pode deixá-los motivados a buscar novos conhecimentos, dentro e fora da escola (prof. 3).

²⁴ Essas denominações referem-se às pesquisadoras. Foram escolhidas por meio de negociação que será explicitado no texto.

Trecho 4

Tudo acontece de maneira leve e está sendo uma experiência bem rica, pois trouxe também como resultado uma amizade muito bonita de vocês, com todos nós da escola. Isso é muito bom e olhar para todo esse caminho percorrido me faz ver o quanto essas formações ampliaram horizontes, romperam barreiras, provocaram mudanças de postura e proporcionaram um novo olhar acerca do ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais (prof. 4).

Selecionamos quatro trechos das cartas escritas pelos professores, aos colegas que não estavam participando dos encontros formativos. Na escrita dos textos, eles ressaltaram a importância de participar de formações para seu desenvolvimento profissional. As cartas foram escritas no início, após o terceiro encontro e no final da formação.

Ressaltamos que a participação dos professores durante todo o processo formativo foi muito importante para que pudéssemos planejar e organizar as ações de modo a atender as necessidades de todos os envolvidos, bem como organizar os encontros de formação com as duas professoras, e atender aos objetivos de nosso estudo.

Como já foi destacado, o processo de escolha das duas professoras partícipes da pesquisa não foi muito fácil, pois vários professores demonstraram interesse em participar de nossa investigação, no momento em que fomos à escola apresentar nossa proposta de investigação.

No final do ano de 2019, decidimos que essa escolha seria por meio de uma carta, em que cada um dos professores que ensinasse Matemática nos anos iniciais, justificaria seu interesse, por meio das suas necessidades formativas para o ensino de conceitos matemáticos.

Considerando as especificidades de produção de uma tese de doutoramento, do total de sete cartas recebidas, convidamos três professoras: uma do primeiro ano, uma do segundo ano e uma do terceiro ano. Somente as professoras do primeiro e do segundo ano aceitaram participar do processo de produção e análise dos dados da pesquisa.

A formação que denominamos de específica ocorreu durante a semana, no período da tarde, em dias previamente negociados com as pesquisadoras e as duas professoras. Os encontros realizados tiveram duração em média de três horas, momento em que aprofundamos os temas discutidos durante a formação geral. Nesses encontros foram realizadas as seguintes ações, sintetizadas no quadro 2:

- Entrevista reflexiva individual e coletiva, com objetivo de produzir as informações pertinentes sobre cada uma das professoras, relacionados aos aspectos subjetivos e objetivos da atividade pedagógica que realizavam;

- Encontros de estudo para aprofundamento da discussão sobre formação e apropriação de conceitos iniciada no processo de formação geral;
- Encontro para discussão sobre conceitos com base na história virtual “O canteiro de Chico Bento”, e para compreensão das necessidades formativas das professoras
- Sessão reflexiva para compreensão das necessidades formativas relativas à apropriação conceitual;
- Sessão reflexiva com objetivo de avaliar o processo formativo.

Quadro 2: Ações formativas realizadas com duas professoras que participaram do segundo momento da pesquisa formação, com indicação da data, duração e descrição dos objetivos.

DATA	AÇÃO	OBJETIVOS	DURAÇÃO
31/07/2020 03/08/2020	1º e 2º Encontro Formativo ✓ Entrevista reflexiva individual	Produzir dados relativos à formação escolar, formação inicial e início da carreira e relação com o ensino de Matemática.	Três horas
07/08/2020	3º Encontro formativo ✓ Entrevista reflexiva coletiva	Discutir e esclarecer aspectos sobre colocados pelas professoras durante a entrevista individual.	Três horas
19/08/2020 26/08/2020	4º e 5º Encontro formativo ✓ Estudo sobre conceitos científicos	Aprofundar discussão sobre formação de conceitos científicos fundamentada nos estudos de Vigotski (2009)	Três horas
09/09/2020	6º Encontro formativo ✓ Discussão sobre necessidades formativas	Compreender as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos	Três horas
28/09/2020 30/09/2020	7º e 8º Encontro formativo ✓ Sessão reflexiva individual	Estabelecer aproximação entre a teoria discutida nos textos e as práticas realizadas pelas professoras.	Três horas
13/10/2020	8º Encontro formativo ✓ Sessão reflexiva coletiva para avaliação do processo formativo	Reflexão sobre a experiência de participar do processo formativo.	Três horas

Fonte: Produção da pesquisadora

Nossos primeiros encontros realizaram-se nos dias dia 31 de julho de 2020, 03 de agosto de 2020 e 07/08, com a presença das duas pesquisadoras, Marília Peixoto e Mary Fairfax, e das professoras Marie Sophie e Hipatia²⁵. Nesses encontros realizamos as entrevistas reflexiva individual e coletiva, com objetivo de produzir dados referentes a aspectos subjetivos e objetivos das duas professoras partícipes, e de obter informações pertinentes em relação ao objeto de estudo.

²⁵ Essas denominações foram escolhidas durante o processo de pesquisa. O processo de escolha dos nomes de cada partícipe será explicado posteriormente.

A opção pela entrevista justifica-se por ser esse recurso uma forma privilegiada de interação para se conhecer a realidade, no caso da nossa pesquisa, a atividade pedagógica das professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais. Por meio da entrevista, foi possível acessar crenças, ideias, opiniões, sentimentos, maneira de atuar, condutas e razões conscientes ou inconscientes relativas às ações realizadas em sua atividade pedagógica.

Para realizar entrevistas que se constituíssem em encontro interpessoal com as protagonistas nela envolvidas (pesquisadoras e participantes) e, assim, criar condições para produção dos dados, optamos pela entrevista mediada pela reflexão crítica. Contudo foi importante compreender que “[...] para refletir criticamente é necessário compreender a realidade em movimento, captando-a por meio do pensamento”. (IBIAPINA, 2007, p. 44).

Nessa perspectiva, o movimento reflexivo que esse tipo de entrevista possibilita fez com que as professoras organizassem o pensamento, produzindo reflexões que orientaram a compreensão de que a realidade, por exemplo, a atividade pedagógica, é constituída de múltiplas determinações, que precisavam ser apreendidas em sua totalidade. Desse modo, a realidade precisa ser compreendida pelo movimento do pensamento reflexivo volitivo pois,

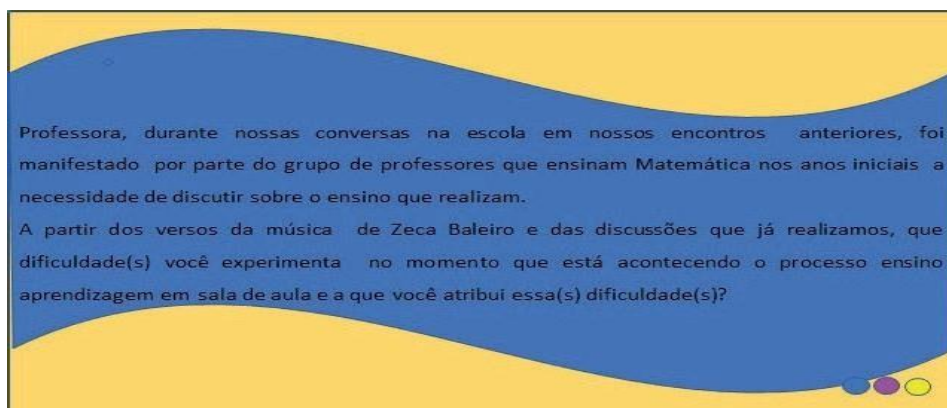
A reflexão dialética não se limita a propor que os professores reflitam apenas sobre sua prática imediata e as incertezas que estas lhes provocam, mas analisar e questionar as estruturas materiais de trabalho e os limites impostos à prática. Dessa forma, a reflexão amplia o alcance de nossas ações, pois contribui para que possamos compreender os efeitos que as estruturas materiais exercem sobre a forma pela qual a própria prática é realizada, com o sentido social e político de nossas ações. (IBIAPINA *et al*, 2007, p.45).

A esse modelo de entrevista denominamos Entrevista Reflexiva Crítico Dialética – ERCD, por que possibilitou, por meio do diálogo, desvelar as múltiplas determinações que produziram a realidade investigada. Refletir criticamente é superar as condições que marcam a prática, e procurar compreender a sua origem sócio histórica e os interesses a que serve, numa perspectiva de emancipação. (IBIAPINA, 2007). Nesse modelo de entrevista, o entrevistado tem a possibilidade voltar-se para si, de reiterar, omitir, discordar ou até mesmo modificar as proposições feitas na entrevista.

Iniciamos nossa entrevista reflexiva individual ouvindo uma música “Matemática”, de autoria de Zeca Baleiro, cuja letra questiona a aprendizagem dos conteúdos Matemáticos em sua experiência escolar. Por meio de exemplos objetivados através de jogos de palavras e rimas, a música defende a ideia que Matemática se aprende mais facilmente na prática, por meio de experiências cotidianas, eximindo a escola de sua função.

Após ouvirmos a música e de alguns questionamentos realizados pelas professoras e pesquisadoras, apresentamos a questão desencadeadora da entrevista, sobre as dificuldades enfrentadas pelas professoras na atividade de ensino de Matemática, dando início ao processo de reflexão sobre as necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos.

Ilustração 5: Questão desencadeadora utilizada na entrevista reflexiva



Fonte: Produção da pesquisadora.

Ao concluirmos a discussão e reflexão sobre o texto da música e sobre o conteúdo da questão desencadeadora, utilizamos quatro slides com várias ilustrações, cujo objetivo era que as subjetividades de cada uma das professoras fossem objetivadas, trazendo para o contexto da entrevista sua relação com a Matemática desde a experiência escolar até sua atividade profissional.

O primeiro slide mostrava brinquedos e brincadeiras utilizados geralmente na infância. As professoras inicialmente fizeram suas considerações sobre as impressões que cada uma dos brinquedos ou brincadeiras trazia para elas naquele momento. Em seguida, as pesquisadoras fizeram questionamentos sobre a presença de conteúdos matemáticos em cada um dos brinquedos e brincadeiras, se as professoras já haviam pensado na possibilidade de sua utilização em suas aulas de Matemática, e que conceitos poderiam ser apresentados aos alunos por meio dessas brincadeiras.

O segundo slide continha ilustrações de crianças, professoras e escolas, e procedemos da mesma forma com relação à representação de cada ilustração para cada uma das professoras. Ao comentar sobre os slides, as professoras lembraram de seu ingresso na escola, e também externaram o sentimento da saudade dos alunos, pois no contexto da pandemia as aulas estavam sendo realizadas na modalidade remota.

No terceiro slide mostramos instituições de ensino superior de Teresina, incluindo as instituições em que as professoras realizaram sua formação inicial. Esse momento da entrevista trouxe informações sobre as escolhas da profissão, as dificuldades enfrentadas no processo formativo, as fragilidades da formação com relação à disciplina de Metodologia da Matemática, e deu início ao processo de reflexão sobre as necessidades formativas das professoras.

No quarto slide, as ilustrações traziam professores em atividade na escola, em que dialogamos sobre o ingresso na profissão, as primeiras experiências com o ensino de Matemática, e as dificuldades enfrentadas no ensino dos seus conceitos. Cada slide representava uma fase da vida das professoras: a fase pré-escolar, experiência escolar, formação inicial, e, ingresso na profissão.

À medida que os slides eram analisados pelas professoras, suas subjetividades relacionadas ao processo de ensino aprendizagem de Matemática eram objetivadas nas narrativas, carregadas de emoções, afetos e descobertas.

Ilustração 6: Parte do material usado durante a Entrevista Reflexiva Crítica Dialética individual



Fonte: Produção da pesquisadora

À medida que cada slide era apresentado às professoras, elas falavam sobre sua história pessoal, suas experiências como alunas na educação básica e na formação inicial, e sobre o ingresso na profissão. A fala das professoras era intercalada por questionamentos

sobre sua relação com a Matemática em cada uma dessas fases, chamando atenção para o que marcou positiva ou negativamente essa relação.

Esse foi um momento em que foram evidenciados conflitos perpassados por emoções, e que possibilitou um conhecimento além da aparência do meramente relatado por cada uma das professoras, sobretudo acerca da relação delas com o processo de ensino aprendizagem de Matemática, desde sua experiência pré-escolar até o momento atual, atuando como professoras de Matemática dos anos iniciais.

Após a realização da entrevista reflexiva individual, sentimos necessidade de realiza-la de forma coletiva, com objetivo de retornar alguns questionamentos que não ficaram claros no momento da entrevista individual, ou, que tiveram pontos de aproximação ou distanciamento na fala das duas professoras.

A entrevista coletiva foi um momento muito rico para a produção de dados, pois possibilitou que professoras e pesquisadoras dialogassem sobre aspectos da entrevista individual que precisavam ser explicitados, e que ajudasse a compreender como o ensino de Matemática realizado por elas, cria possibilidades para o desenvolvimento das funções psíquicas e da humanidade dos seus alunos.

Esse encontro ocorreu no dia 07 de agosto de 2020, e a reflexão foi desencadeada por uma das professoras partícipes que trouxe para discussão sobre o que é necessário para ser um bom professor, ou seja, além da formação e da busca incessante para realizar a atividade pedagógica de forma a atender os objetivos planejados, o que é necessário para ser um bom professor?

Os conflitos produzidos nesse encontro desencadearam reflexão sobre a importância do papel do professor e da atividade que ele realiza no contexto da escola, para que os alunos possam se apropriar dos conceitos científicos, e assim desenvolver sua formação humana.

Sobre o papel do professor, concordamos com Moura *et al* (2016), que defendem que a atividade de ensino do professor precisa promover no aluno a atividade de estudo, criando nele um motivo especial para estudar e assim aprender teoricamente sobre a realidade. O ensino realizado na escola deve ter finalidade de aproximar os alunos dos conhecimentos, como também criar condições para o desenvolvimento de sua humanidade. Explicando com detalhes: “A busca da organização do ensino, recorrendo à articulação entre teoria e prática, é que constitui a atividade do professor, mais especificamente a atividade de ensino.” (MOURA *et al* ,2016, p. 102).

O processo reflexivo que teve início nas entrevistas individuais, e continuou na entrevista coletiva, foi tomando forma na medida em que as professoras buscavam explicações para fatos cotidianos que ocorriam na escola. Assim, as explicações para o que ocorre no mundo real, foram sendo compreendidas por meio do estabelecimento das relações que constituem a realidade enquanto totalidade.

Para o leitor compreender o processo reflexivo desencadeado na entrevista reflexiva coletiva apresentamos a seguir parte do material produzido nesse momento da formação.

Ilustração 7: Parte do material produzido na entrevista reflexiva coletiva

Eu sempre achei matemática muito difícil. Ave Maria.... porque...talvez eu não tenha tido muitas aberturas no sentido de tirar minhas dúvidas mesmo, de aprender com as dúvidas e solucionando. Então assim, tudo que eu aprendi realmente, eu aprendi na prática, fazendo, com os professores que não me ajudaram a solucionar os meus problemas e depois agora no ensino remoto, muita coisa, como até a professora Marília já comentou isso, que a gente às vezes tem que, é estudar, aprender para poder né, superar. (Hipatia)

Então saber que o modo como você vai ensinar para os alunos tem que ser esse modo científico, que a gente tem que se apropriar dele e sair do senso comum. É algo que a gente tem que estar se policiando, porque às vezes chega a pensar é algo simples, é só ensinar a somar e não é. Muitas vezes a gente se depara com esses conceitos, a gente tem que ter propriedade, tem que estudar mesmo. (Marie)

Fonte: Produção da pesquisadora

Nos dias 19 e 26 de agosto nos reunimos novamente para aprofundar a discussão iniciada na formação geral sobre a formação de conceitos, utilizando o mesmo material da formação geral com os professores da escola. Por termos um tempo maior e apenas com duas professoras, a discussão gerou muitas dúvidas e questionamentos com base na leitura mais aprofundada dos textos, “Currículos: que conteúdos são ensinados e aprendidos?” (FERREIRA, 2007), e, “Um ponto de partida” (FERREIRA, 2009).

Os dois textos trazem a compreensão de conceitos e de sua formação fundamentados nos estudos vigoskianos. A leitura dos textos já havia sido iniciada nos encontros da formação geral e pedimos às professoras que anotassem os aspectos que acharam interessantes e as dúvidas relacionadas a cada um dos textos.

De forma colaborativa, pesquisadoras e professoras partícipes foram expondo sua compreensão sobre o conteúdo dos textos e levantando questionamentos sobre sua atividade pedagógica. As dificuldades e os desafios enfrentados no cotidiano da escola, atribuídos anteriormente aos alunos, como por exemplo, a falta de domínio da leitura, ou a falta de envolvimento da família na vida escolar dos filhos, foram agora sendo compreendidos como

decorrentes de vários nexos que constituem sua atividade pedagógica das professoras, como por exemplo, suas necessidades formativas.

A discussão criou condições para que compreendêssemos que as professoras desconheciam o significado de conceitos e o seu processo de sua formação, colocando em xeque os estudos realizados na formação inicial na disciplina de Matemática. Esta reflexão contribuiu para expandir a compreensão sobre a necessidade de formação contínua para o ensino por apropriação de conceitos científicos.

Nesses dois encontros utilizamos a Atividade Orientadora de Ensino-AOE como proposta formativa, e o recurso da história virtual. Esse recurso criou condições para melhor compreensão sobre o significado de conceito científico e de sua formação, bem como da necessidade de estudos que fundamente a atividade pedagógica das professoras para o ensino por apropriação de conceitos.

No encontro do dia 26 de agosto foi dado início ao processo de negociação sobre os nomes que utilizaríamos na pesquisa, ocasião em que foram dadas algumas sugestões para a escolha dos mesmos, mas não chegamos a nenhum acordo sobre que denominação seria usada. Durante a semana enviamos para as professoras o texto “Algumas mulheres da história da Matemática: a questão de gênero em ciência e tecnologia”, de autoria de João Batista do Nascimento. O texto relata histórias de mulheres que se destacaram na produção do conhecimento matemático, rompendo a crença que somente homens seriam capazes de compreender esse tipo de conhecimento.

Juntamente com o envio do texto fizemos a sugestão para a escolha de um nome que pudesse nos identificar com a história de alguma dessas mulheres, e decidimos que no próximo encontro negociaríamos as nossas escolhas.

No encontro formativo realizado no dia 09 de setembro de 2020, voltamos a história virtual “O canteiro de Chico Bento”. A história virtual foi utilizada para mediar discussões realizadas nos encontros anteriores, e expandir nossa compreensão sobre conceitos científicos e a necessidade de sua apropriação pelos professores, para que sejam criadas as condições da realização de ações que mediem a apropriação desses conceitos pelos alunos.

Nesse momento da investigação foi possível compreender o potencial que a pesquisa formação possui e as possibilidades dessa modalidade de pesquisa contribuir para o desenvolvimento profissional das professoras.

Ao definirmos a modalidade de pesquisa formação para realizar nossa investigação, tomamos por base estudos analisados em nosso mapeamento sobre o ensino de Matemática

e o ensino de conceitos, que sinalizavam a necessidade de formação contínua de professores dos anos iniciais para apropriação de conceitos matemáticos.

Outro ponto considerado para nossa opção pela pesquisa formação diz respeito às necessidades das professoras partícipes da pesquisa, considerando que realidade vivenciada no contexto da escola, é uma totalidade de múltiplas determinações e, como tais, estão em constante movimento e, logo, em transformação.

Destarte, a pesquisa formação representou condição objetiva, para que as necessidades formativas das professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais na escola ESAR, pudessem ser reconhecidas. Destacamos que a produção das necessidades formativas foi possibilitada por meio dos instrumentos utilizados na pesquisa, que foram selecionados tendo como fundamentos as categorias necessidade e casualidade.

Essas duas categorias foram relevantes, porque embora mantenham uma relação de interdependência, o necessário e o casual distinguem-se entre si. Enquanto a necessidade é estável e essencial ao fenômeno, resulta da essência das coisas e tem obrigatoriamente de se produzir em determinadas condições, o casual é aquilo que, em dadas condições pode ocorrer, mas também pode não ocorrer, pode produzir-se de uma forma ou de outra. O necessário traz, portanto em si mesmo a causa de seu surgimento e de sua existência e também se produz, inevitavelmente, em circunstâncias adequadas, enquanto que a razão de ser da casualidade não está nela mesma, mas em outra coisa.

A formação realizada em nosso estudo teve como referência as necessidades formativas dos professores, que ao serem reconhecidas, criaram condições para planejamento, organização e realização do processo formativo durante os encontros de formação. Tomando como ponto de partida as ações das professoras realizadas em sua atividade pedagógica, os momentos de discussões, estudos, e reflexões foram planejados para atender as necessidades que se produziram no contexto da pesquisa, e que quando atendidas produziam outras necessidades.

Para explicitação das necessidades formativas das professoras de Matemática dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos matemáticos, em nossa pesquisa criamos as condições para sua manifestação, tendo por base a realidade em que o ensino de Matemática se objetivava, e os instrumentos de produção de dados utilizados.

Comprendemos que as necessidades se manifestam em determinadas condições objetivas, e que se essas condições mudam, mudam as necessidades. Toda necessidade nova

não aparece como uma forma nova e já acabada; no princípio só existe em possibilidade, e só se transforma em realidade se as condições lhes forem favoráveis. (AFANASIEV, 1968).

Assim, durante a realização da nossa investigação, criamos as condições para que as necessidades formativas das professoras fossem reconhecidas e compreendidas. Além das categorias necessidade e casualidade, recorremos aos pares categoriais realidade e possibilidade, categorias do Materialismo Histórico-Dialético.

Nesse encontro utilizamos mais uma vez a história virtual para demonstrar que, uma das condições para a compreensão do conceito científico, como por exemplo, o conceito de medida utilizada na formação seria a identificação de outros conceitos relacionados, denominados nexos conceituais.

Analisando um fragmento da história virtual “O canteiro de Chico Bento”, as professoras identificaram vários conceitos relacionados ao conceito de medida. Esses conceitos que chamamos de nexos conceituais auxiliam na compreensão e na apropriação de um novo conceito, no caso de nosso estudo, o conceito de medida.

Essa descoberta foi extremamente importante para que as professoras entendessem que o ensino por apropriação de conceitos constitui-se em uma totalidade. A fragmentação dos conhecimentos matemáticos geralmente presente nos livros didáticos, forma usual que são apresentados aos alunos, não cria condições para o ensino por apropriação de conceitos, e causa sentimentos de aversão pelo seu estudo, diante da dificuldade de entender o conhecimento fragmentado.

A ilustração 8 traz um trecho do texto que utilizamos para refletir sobre a diferença entre conceitos espontâneos e científico, em que contexto eles são formados e como ocorre sua formação. O trecho em questão é a epígrafe utilizada por Ferreira (2009) no texto que utilizamos para discutir sobre esses dois tipos de conceitos, e o processo de formação de cada um. O conteúdo do trecho mediou o processo de discussão sobre a necessidade de nos apropriarmos dos conceitos científicos, para que possamos nos tornar pertencentes ao mundo humano.

Além de trazer a diferença entre o processo de formação dos conceitos espontâneos e dos conceitos científicos, o texto também apresenta as considerações sobre a importância da apropriação dos conceitos para o desenvolvimento das funções psíquicas e da humanidade de cada aluno, em seu processo de escolarização.

As discussões sobre os conteúdos dos dois textos possibilitaram a compreensão da necessidade de as professoras conhecerem o processo de formação dos conceitos

espontâneos e científicos, para que possam desenvolver ações em sua atividade pedagógica, que colaborem para a apropriação dos conceitos científicos pelos alunos. Outro aspecto importante da discussão, foi a compreensão que ainda se utiliza na escola e no próprio livro didático, o termo conceito como sinônimo do termo definição.

Ilustração 8: Material utilizado no sexto encontro para dar início à discussão sobre conceitos científicos, parte do texto “Um ponto de partida” (FERREIRA, 2009).

Refletindo sobre conceitos

Qual a necessidade do Diogo?

Diogo não conhecia o mar. O pai, Santiago Kovaldoff, levou-o para descobrir o mar. Viajaram para o Sul. Ele, o mar, estava do outro lado das dunas esperando. Quando o menino e o pai enfim alcançaram aquelas alturas de areia, depois de muito caminhar, o mar estava na frente de seus olhos. E foi tanta a imensidão do mar e tanto o seu fulgor que o menino ficou mudo de beleza. E quando finalmente conseguiu falar, tremendo, gaguejando, pediu: - Me ajuda a olhar! Eduardo Galeano (2005)

Fonte: produção da pesquisadora.

Durante todo o processo de leitura, de discussão e de reflexão sobre as ideias dos textos, utilizamos a história virtual “O canteiro de Chico Bento”, para expandir nossa compreensão sobre conceitos, sua formação e sua apropriação.

Colocamos o slide e pedimos que fosse identificado o maior número de conceitos presentes no texto, que em seguida foi marcado de outra cor. À medida que as professoras iam identificando esses conceitos, questionávamos porque eles estavam presentes e qual sua importância para a compreensão do conceito de medida.

A ilustração 9, parte da história virtual, foi utilizada no momento de identificação dos conceitos necessários para a compreensão do conceito de medida, utilizado para mediar a discussão sobre conceitos. Os trechos destacados de cor vermelha representam o resultado da tarefa proposta pela pesquisadora, que seria identificar os nexos conceituais relacionados ao conceito de medida.

Ilustração 9: *Slide* utilizado para a compreensão do conceito de medida e dos nexos conceituais, retirado da história virtual “O canteiro de Chico Bento”

O canteiro de Chico Bento



Chico Bento precisa colocar **três** fios de arame **em volta** do canteiro, de dimensões **4,5m por 2m**, deixando uma **porteira** de **um metro** para o acesso quando for regar a horta. Como não encontrou nenhum instrumento de **MEDIDA** que pudesse lhe auxiliar a demarcar a **área** do seu canteiro e descobrir a **quantidade** de arame necessária para **cercar**, Chico precisa de ajuda.

COMO VOCÊ PODE ORIENTAR CHICO BENTO?



Fonte: produção da pesquisadora

Como ficou combinado no encontro anterior, trouxemos para discussão a escolha e a justificativa dos nossos nomes na pesquisa. Essa escolha foi norteada pela identificação com algumas características da subjetividade dessas mulheres, que se dedicaram ao estudo do conhecimento matemático.

A primeira a expor sua escolha e justificativa foi a professora do primeiro ano, que escolheu o nome de *Hipatia*. A escolha justifica-se no fato de *Hipatia* ter sido uma jovem e talentosa professora de Matemática que viveu em Alexandria e foi barbaramente assassinada no ano de 415. Defensora intransigente da liberdade de pensamento e da liberdade de expressão, sua atividade de aprender e ensinar despertou sentimentos de ódio na parcela da população que atuava como educador matemático. Além da sua condição de mulher, atraiu contra si o poder da intolerância religiosa, que a condenou à morte.

A professora do segundo ano escolheu a denominação de *Marie-Sophie Germain*. *Marie-Sophie* nasceu na França em 1776, época em que escola para meninas era apenas o suficiente para escrever e ler cartas de amor. Na sua adolescência, devido à ocorrência de grandes agitações sociais, especialmente na sua cidade, Paris, os seus pais colocaram-na o dia todo na biblioteca, portanto, proibida de sair na rua. *Marie* teria lido e se encantado com a vida e obra do matemático Arquimedes de Siracusa (287 a.C. - 212 a.C), reconhecidamente um dos maiores matemático e engenheiro de todos dos tempos.

Levando em conta essa experiência, *Marie* demonstra grande interesse por Matemática, a ponto de perceber que tempo na biblioteca era insuficiente e por isso resolveu

adentrar à noite estudando no seu quarto. Seu desejo era ingressar na *École Polytechnique*, que era o centro em termos de Ciência e Tecnologia, entretanto, proibido para mulheres. Obstinada, ao descobrir que um dos alunos da academia não comparecia às aulas, Marie usou seu nome (*La Blanc*) para escrever sobre Matemática, e um dos seus trabalhos chamou atenção do professor, que exigiu sua presença, que a incentivou a continuar estudando.

Marie Sophie foi autora de vários resultados original em Matemática e a primeira mulher a ser aceita na Academia Francesa de Ciência. Ela lançou a base do que hoje há de mais avançado em engenharia, embora não tenha sido reconhecida como tal.

A professora mestranda, colaboradora de nossa investigação, escolheu para ser identificada na pesquisa o nome de *Mary Fairfax Somerville*. *Mary* rompe com o preconceito de que Matemática não seria algo para mulher aprender, e empreende autodidaticamente uma jornada pela Matemática, ficando conhecida por ter estudado “*Traité_de Mecanique Celeste*” do matemático francês *Pierre Simon Laplace*, sendo convidada e desafiada pela sociedade de divulgação científica a fazer a versão popular da obra.

E por fim, o nome que escolhemos para nos identificar na pesquisa foi Marília Peixoto, uma matemática brasileira bem à frente do seu tempo. cursando engenharia, apesar de ser incomum na sua época, Marília fez o curso de Matemática como aluna ouvinte, pois não conseguiu efetivar a matrícula. Foi a primeira mulher brasileira a ingressar na Academia Brasileira de Ciências. Atuou como professora de Cálculo e Mecânica na Escola Nacional de Engenharia, e em cursos especiais no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Publicou pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro um livro sobre Cálculo Vetorial.

A ilustração 10 foi produzida pelas pesquisadoras, e apresenta as possibilidades de escolha para nossa identificação na produção desse estudo sobre o processo formativo de professores de Matemática mediado pela formação de conceitos. Essa ilustração foi utilizada durante o encontro em que cada uma das participantes identificou a denominação que escolheu.

Ao justificar sua escolha, as professoras explicitaram alguns traços da sua subjetividade, suas crenças e seus anseios relacionados aos conhecimentos matemáticos que precisam se apropriar para que possam colaborar com a apropriação de conceitos pelos alunos.

Ilustração 10: Relação de nomes de mulheres que se destacaram no estudo de Matemática, e que foi utilizada para nomear pesquisadoras e professoras.

Minha Identificação	
ENHEDUANA - A MATEMÁTICA DOS TEMPOS BÍBLICOS QUE É UMA DAS MAIS ATUAIS	MARY FAIRFAX SOMERVILLE - A MATEMÁTICA QUE CONQUISTOU PARTE DO CEU, MAS NÃO SE LIVROU DE SOFRER CERTOS PRECONCEITOS TERRENOS
ELISA - PERSONAGEM DA LITERATURA UNIVERSAL INSPIRADA EM SABER MATEMÁTICO	ADALOVELACE - A MATEMÁTICA QUE FAZ PARTE DA BASE DA COMPUTAÇÃO MODERNA ou A POETISA DAS NOVAS TECNOLOGIAS
HIPATIA - PROFESSORA DE MATEMÁTICA FOI BARBARAMENTE ASSASSINADA	SONJA KOVALEVSKY - A MATEMÁTICA QUE FAZIA QUESTÃO DE ESTUDAR COM GRANDES MESTRES E SUPEROU ALGUNS DESSES
ROSVITA - A PROFESSORA DE MATEMÁTICA PERFEITAMENTE MUITO ALEM DA MÉDIA	EMMY NOETHER - A MATEMÁTICA QUE NOS LEGOU ANOS BRILHANTES ³²
MADAME DU CHATELET - A MATEMÁTICA QUE CONCILIAVA DOIS GÊNIOS A PÊNDECE - UM POUCO NA DIFERENÇA DAS FORMULAÇÕES DE CÁLCULO NEWTONIANO E LEIBNIZIANO	MILEVA MARIC - NOS 9 ANOS DE EINSTEIN UM MINUTO PARA ESSA MATEMÁTICA E SUA EX-ESPOSA
MARIA GAETANA AGNESI - A MATEMÁTICA AUTORA DO PRIMEIRO TEXTO DIDÁTICO EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL E QUE RESOLVIA PROBLEMA ATÉ DORMINDO	MARÍLIA PEDKOTO - A MATEMÁTICA BRASILEIRA DINAMICAMENTE À FRENTE DO SEU TEMPO
MARIE-SOPHIE GERMAIN - A MATEMÁTICA QUE LANÇOU BASE DO QUE HOJE HÁ DE MAIS AVANÇADO EM ENGENHARIA	EDUCAÇÃO & DUNA QUENTE - A PROFESSORA QUE RACHAVA OS PÉS PELO SABER

Fonte: produção das pesquisadoras

Nos dias 28 e 30 de setembro foram realizadas as sessões reflexivas com cada uma das professoras separadamente, com objetivo de estabelecer aproximação entre a teoria discutida nos textos e as ações realizadas por elas em sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos. As sessões reflexivas foram organizadas e sistematizadas para possibilitar reflexão, que orientasse análise crítica das ações das professoras como mediadoras da apropriação de conceitos matemáticos pelos alunos. A reflexão foi crítica e orientada pelas ações de descrever, de informar, de confrontar e de reconstruir, conforme propõe Liberali (2010, p. 32), quando explica:

A reflexão crítica implica a transformação da ação, ou seja, transformação social. Não basta criticar a realidade, mas muda-la, já que indivíduos e sociedade são realidades indissociáveis. Assumir uma postura crítica implica ver a identidade dos agentes como intelectuais dentro da instituição e da comunidade, com funções sociais concretas, que representam formas de conhecimento, práticas de linguagem, relações e valores sociais, que são seleções e exclusões particulares da cultura mais ampla.

Nessa perspectiva, as professoras ao refletir criticamente passam a compreender-se como intelectuais transformadoras, corresponsáveis pela formação de cada um dos seus alunos como cidadãos ativos e críticos da realidade que fazem parte.

Em nossa investigação, os encontros de reflexão possibilitaram a análise das ações de cada uma das professoras em contexto colaborativo, por meio de interações questionadoras sobre suas escolhas e as teorias que fundamentam essas ações. Possibilitaram

também reconhecer se as escolhas criaram condições ou não para a formação dos alunos e a transformação dos contextos.

Iniciamos a sessão pedindo que cada professora relatasse uma prática realizada com alunos em sua aula de Matemática. Ambas escolheram uma prática realizada antes do contexto da pandemia, quando as aulas eram presenciais, justificando que a realidade de aulas remotas ainda era algo muito novo, que elas estavam aprendendo a fazer.

A sessão reflexiva de *Hipatia* ocorreu no dia 28 de setembro que escolheu a aula em que apresentou aos alunos o conceito de subtração. Para introduzir esse conceito, a professora *Hipatia* utilizou como recurso um pote de biscoitos, em que os alunos faziam sucessivas retiradas de biscoitos, em quantidades orientada pela professora. À medida que iam retirando os biscoitos do pote, realizam os registros da quantidade de biscoito antes e depois da retirada. Ao final da atividade os biscoitos foram divididos pelos alunos.

No dia 30 de setembro realizamos a sessão reflexiva com a professora *Marie Clarie*. A atividade realizada com seus alunos foi um bingo e aconteceu no mês de agosto no retorno das aulas. Segundo a professora o bingo envolvia as operações de adição e de subtração, e seria uma revisão desses conceitos estudados no primeiro semestre.

Iniciamos cada sessão reflexiva pela ação de descrever orientada pelas seguintes questões: quais conteúdos foram discutidos nessa aula? Como foi realizado o planejamento? Quais os objetivos que deveriam ser alcançados? Quais recursos você utilizou e os motivos desses recursos da escolha? Como você caracteriza seus alunos? Como foi o envolvimento dos alunos com a atividade proposta por você?

Segundo Liberali (2010) a ação de descrever busca mostrar através da reprodução das ações ou de representações de experiências vividas, situadas no tempo. “O descrever é compreendido como a palavra própria (Baktin, 1953), a voz do ator sobre sua própria ação”. (LIBERALI, 2010, p.38).

Assim, as professoras *Marie Sophie* e *Hipatia*, por meio da linguagem, usaram do seu lugar de praticante, para falar da ação realizada. É importante ressaltar que ao falar da sua prática, as professoras precisaram entender o que fizeram por meio do conhecimento de suas ações, considerando o contexto da aula e as condições objetivas e subjetivas das professoras e dos alunos.

A segunda ação realizada durante a sessão reflexiva foi de informar, que envolveu a busca dos princípios que embasam (conscientemente ou não) as ações realizadas descritas anteriormente por *Marie* e *Hipatia*.

A ação de informar está relacionada ao reconhecimento das teorias que fundamentam as ações das professoras, e em nosso estudo foi orientada pelas seguintes questões: Por que você planejou e executou essa aula dessa forma? Além dos conceitos matemáticos que outros conhecimentos foram discutidos nessa aula? Houve dificuldades para desenvolver as atividades planejadas? Quais? Se houve dificuldades, como foram solucionadas? O que significou para você trabalhar dessa forma? Essa forma de trabalhar os conteúdos matemáticos está relacionada a que concepções de ensino? Que teorias fundamentaram suas escolhas? Houve colaboração entre as crianças na execução das tarefas propostas na prática?

De acordo com Liberali (2010), na ação de informar é necessário que as professoras retomem conceitos fundamentais sobre as questões da sala de aula, sobre as teorias de ensino aprendizagem que auxiliam as professoras a falar de suas práticas e a situá-las, buscando as raízes sociais de suas ações. Assim “o texto de informar se constrói a partir da definição e/ou explicação de conceitos teóricos obtidos por meio da compreensão das ações descritas.” (LIBERALI, 2010, p. 51).

Após cada uma das professoras responderem aos questionamentos sobre a ação de informar, iniciamos a terceira ação do processo de reflexão crítica: o confrontar. O confrontar possibilitou às professoras submeter tanto as teorias que fundamentaram as ações quanto às próprias ações, a um questionamento para a compreensão dos valores que servem de base para seu pensar e agir. (LIBERALI, 2010).

Segundo a autora, a ação confrontar refere-se à compreensão que as ações e as teorias utilizadas para realizá-las, são produzidas em um contexto histórico e social. Em nosso estudo, durante a realização da ação de confrontar, as professoras buscaram entender como as forças sociais e institucionais, além do contexto da escola, influenciam seu modo de agir e de pensar. É na ação de confrontar que se percebe que as visões e ações adotadas pelas professoras não são necessariamente escolhas pessoais, mas como resultantes de normas culturais e históricas que foram sendo internalizadas. (LIBERALI, 2010)

Em nossa investigação, o ato de confrontar foi orientado pelas seguintes questões: que vantagens e desvantagens você encontrou ao trabalhar dessa forma? Ao optar por essa prática que tipo de homem você está formando? Ao se deparar com as dificuldades que você citou como tentou amenizá-las? O que pode limitar suas práticas? A maneira como você trabalhou os conteúdos nessa aula influencia a formação dos seus alunos? De que forma?

É na ação de confrontar que a emancipação se faz evidente, uma vez que verificamos se estamos agindo de acordo com os valores que defendemos e se o que defendemos pode ou não ser transformado. Com a constatação da possibilidade de transformação de nossas ações, podemos reconstituí-las de forma mais consistente.

A quarta e última ação utilizada em nosso processo de reflexão crítica denomina-se reconstrução/reelaboração²⁶. Esta ação está voltada para uma concepção de emancipação, por meio da compreensão que as práticas realizadas para o ensino de conceitos matemáticos não são imutáveis, e que podem ser transformadas, sendo os professores agentes dessa transformação. Ao reconstruímos nossas práticas, estamos planejando mudanças. “Reconstruir, portanto, está voltado a uma concepção de emancipação através do entendimento de que as práticas acadêmicas não são imutáveis, e que o poder de contestação precisa ser exercido.” (LIBERALI, 2010, p. 65).

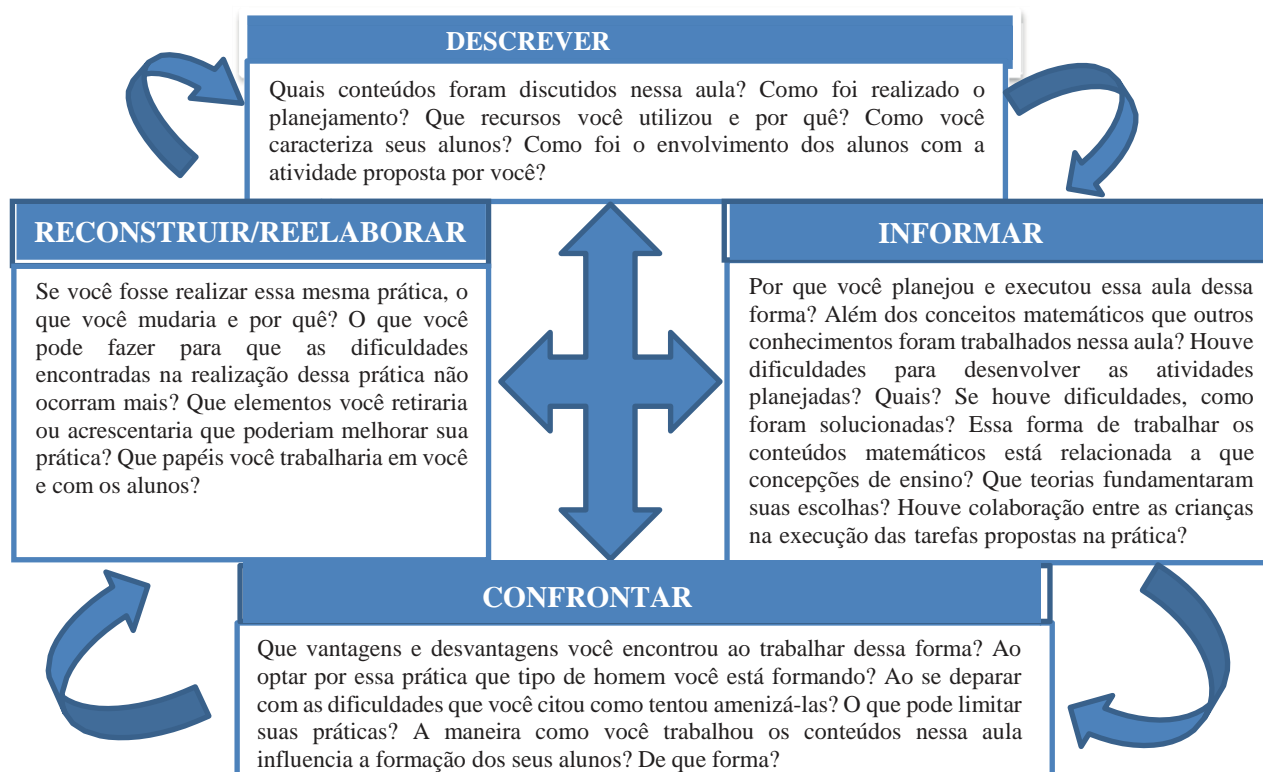
No reconstruir buscamos alternativas de ações, refletindo sobre a realidade em que nossas práticas são realizadas, e vislumbrando inúmeras possibilidades de transformá-la. Nessa perspectiva, colocamo-nos como sujeitos da nossa própria história no processo de ensino aprendizagem.

Para refletir a lógica do reconstruir/reelaborar em nossa investigação, propomos as seguintes questões: se você fosse realizar essa mesma prática, o que você mudaria e por quê? O que você pode fazer para que as dificuldades encontradas na realização dessa prática não ocorram mais? Que elementos você retiraria ou acrescentaria que poderiam melhorar sua prática? Que papéis você trabalharia em você e com os alunos?

Dois pontos importantes precisam ser esclarecidos. Primeiro, essas ações não ocorrem de forma isolada ou hierarquizada, mas entrelaçadas no movimento em que os conteúdos de uma se misturam aos das outras ações. O segundo ponto refere-se que em nossa pesquisa, as ações descrever, informar e confrontar foram objetivadas nas narrativas das professoras, enquanto a ação de reconstruir/reelaborar se configurou em possibilidade. A possibilidade precede no tempo a realidade, constituindo um momento da realidade como existência futura real, pois tem a capacidade de transformar-se. Konstantinov (1974).

²⁶ Encontramos essas duas denominações para essa ação.

Ilustração 11: Síntese do material utilizado para reflexão crítica sobre a práticas realizadas pelas professoras.²⁷



Fonte: Material produzido pela pesquisadora com base em Liberali (2010).

Nosso último encontro ocorreu no dia 13 de outubro, por meio de uma sessão reflexiva em que participaram as duas professoras e as duas pesquisadoras. Essa sessão reflexiva coletiva foi organizada e sistematizada, objetivando criar contextos para análise e reflexão das significações produzidas durante os encontros com as professoras, bem como realizar avaliação do processo formativo mediado pela pesquisa.

Utilizando o diálogo como instrumento mediador, as professoras tiveram oportunidade de interagir e partilhar pontos de vistas comuns ou contraditórios, negociar sentidos e compartilhar significados. A reflexão crítica mediada pelo diálogo criou condições para que todos tivessem voz, pudessem expressar suas necessidades com relação ao ensino de conceitos matemáticos, e avaliar seu processo formativo mediado pela pesquisa.

Nessa perspectiva, utilizamos a linguagem como instrumento e resultado, pois a mesma permitiu a comunicação e a troca de informações, entre todos os participantes da pesquisa, desempenhando a função de instrumento mediador, e criando possibilidades de transformação de todos os envolvidos no processo formativo. Na compreensão de Freire

²⁷ Essa ilustração foi criada pela pesquisadora em sua investigação de mestrado, e que consideramos a melhor forma de representar o movimento realizado durante as ações de descrever, informar, confrontar e reconstruir/reelaborar utilizadas na sessão reflexiva.

(1987, p. 78), “se é dizendo a palavra que, „pronunciando“ o mundo, os homens o transformam, o diálogo impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação como homens.”

As sessões reflexivas foram utilizadas em nosso estudo para atender dois objetivos. O primeiro foi para possibilitar a reflexão crítica das ações realizadas pelas professoras em sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemático. Esse olhar das professoras sobre sua própria ação criou possibilidades de transformações, permitindo que elas compreendessem a importância da atividade que realizam e a sua responsabilidade para essa atividade se concretize.

Assim, a reflexão crítica criou condições para o reconhecimento das necessidades formativas das professoras de Matemática para o ensino por apropriação de conceitos, por meio da identificação dos fundamentos do seu agir, e dos motivos que levam a determinadas ações. Esse momento permitiu estabelecer a relação entre a teoria que fundamenta a prática de cada uma das professoras, e a possibilidade de transformação da prática pela apropriação da teoria. Ibiapina (2020, p. 28) nos esclarece que “a reflexão é considerada como processo de base material responsável pela recordação e pelo exame da realidade com objetivo de transformá-la”.

O segundo objetivo foi avaliar como a experiência da formação afetou cada uma das professoras. Nesse encontro as pesquisadoras Marília e Mary, e as duas professoras Hipatia e Marie, cada uma individualmente expuseram suas impressões sobre o processo formativo mediado pela pesquisa, evidenciando, as dificuldades, as divergências, os conflitos e as possibilidades de realizar o ensino por apropriação de conceitos.

A ilustração 12 é parte do material utilizado nessa última sessão reflexiva.

Ilustração 12: Material usado no último encontro para suscitar reflexão sobre a totalidade do processo formativo.



Fonte: produção das pesquisadoras

Convém explicitar que as sessões reflexivas possibilitaram às partícipes não somente a reflexão sobre suas práticas, mas também a compreensão das suas necessidades formativas para o ensino de conceitos matemáticos, por meio da interação e compartilhamento de pontos de vistas comuns ou contraditórios. A compreensão das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos configura-se em possibilidade de as professoras realizarem esse ensino, se essas necessidades forem atendidas.

Para apreendermos essa realidade do ensino de conceitos matemáticos que ocorre no contexto da escola em sua totalidade, foi preciso conhecer seu processo de constituição, seus nexos e relações que constituem essa totalidade, pois foram eles que possibilitaram chegar ao seu estado atual. Conhecer seus estados reais nos conduz ao reconhecimento de seus estados possíveis, que se transforma em reais, se lhes forem dadas as condições para que essa transformação ocorra.

Defendemos que a formação de professor não se esgota na formação inicial, mas que esse processo deve acontecer durante o desenvolvimento da sua profissão, tendo como referência o contexto social e histórico de cada momento, bem como as necessidades para atender a realidade desses contextos, que se forma e se transforma pela ação dos homens.

Reiteramos que são as necessidades formativas dos professores que devem orientar os processos de formação contínua, uma vez que as mesmas emergem da realidade concreta de cada professor, sendo um fenômeno subjetivo e social, que se objetiva em contexto espaço-temporal singular.

Finalizamos nosso processo formativo e a produção de dados da pesquisa no dia 13 de outubro de 2020, ocasião em que pesquisadoras e professoras tiveram a oportunidade de externar os sentimentos produzidos em relação às aprendizagens, à compreensão de necessidades formativas individuais e coletivas, e as possibilidades de transformação do ensino de conceitos matemáticos.

Gostaríamos de enfatizar nossa satisfação em realizar essa formação não somente pela condição de nos fornecer dados empíricos para elaboração deste relatório de tese de doutoramento, mas sobretudo, por verificarmos que os momentos formativos, mediados pela reflexão crítica, isto é, pelo diálogo, pela colaboração, por negociações, por discussões e conflitos, criaram condições da ocorrência de saltos qualitativos em cada uma de nós, pesquisadoras e professoras partícipes. As professoras Hipátia e Marie-Sophie se tornaram integrantes do Núcleo de Estudos e Pesquisas Histórico-Críticas em Educação e Formação Humana – NEPSH.

Nossa opção pela modalidade de pesquisa formação teve como condição primeira que as professoras se tornassem pesquisadoras de suas próprias práticas, formando-se profissionais da educação, na e pela pesquisa. Ao discutir as ações realizadas em sua atividade pedagógica, para o ensino de conceitos matemáticos em contexto de colaboração, as professoras de Matemática compreenderam a necessidade de formação contínua, que possibilite a apropriação e o ensino de conceitos.

A produção de dados constitui-se em momento de suma importância na realização de investigação científica, pois são eles que possibilitam a produção de novos conhecimentos que transformam ou negam teorias já existentes. A escolha de instrumentos e a proposta para análise dos dados produzidos precisam ser coerentes com as teorias utilizadas para fundamentar o estudo, e assim atestar veracidade no conhecimento produzido.

Além das entrevistas, sessões de estudo e sessões reflexivas, utilizamos como instrumento de produção de dados cartas, que denominamos de cartas formativas. Como já foi explicitado, a utilização das cartas formativas em nosso estudo teve como objetivo primeiro a escolha das professoras partícipes da pesquisa, e posteriormente, relatar por meio da escrita de textos a experiência vivenciada pela pesquisa.

Reiteramos que o uso de cartas formativas como instrumento de produção de dados não constava no conjunto de instrumentos inicialmente selecionados. A proposta das cartas formativas para esse fim surgiu durante a formação geral, como sugestão de uma professora que externou o desejo de comunicar a experiência formativa para outros professores. Assim as cartas foram escritas por todos os professores da formação geral, e utilizamos como instrumento de produção de dados apenas as cartas de *Hipatia* e *Marie Sophie*.

Aceitamos a sugestão de comunicação da experiência vivida na pesquisa formação por meio desse instrumento, porque compartilhamos da ideia de que a carta é um documento que possibilita a comunicação mais direta com diálogo direcionado a um interlocutor. Há nelas um sentido, ao mesmo tempo, objetivo e subjetivo, coloquial e formal, com troca de informações e de saberes que pressupõem mais diretamente uma relação entre o eu e o outro. O recurso das cartas instiga os outros à leitura, pois remete à ideia de desvendar “segredos” do remetente que às vezes não consegue verbalizar, mas que se sente à vontade ao relatar por escrito.

Esse tipo de texto, direcionado a um destinatário específico, e que passa a se tornar público, intencionalmente de domínio geral, assume certa configuração de “carta pedagógica”. Isso por que:

[...] uma carta só terá cunho pedagógico se seu conteúdo conseguir interagir com o ser humano, comunicar o humano de si para o humano do outro, provocando este diálogo pedagógico. Sendo um pouco mais incisivo nesta reflexão, diríamos que uma Carta Pedagógica, necessariamente, precisa estar grávida de pedagogia. Portar, sangue, carne e osso pedagógicos. (CAMINI, 2012, p. 35).

É nesse sentido que utilizamos as cartas como instrumento de produção de dados em nossa investigação, tanto com a intenção de expor seu caráter pedagógico, com a concepção de que há uma estética na composição desse tipo de documento, que se diferencia de um texto acadêmico. Ressaltamos que o conteúdo dessas cartas foi utilizado somente para a produção de dados da pesquisa que estamos realizando, e que será mantida em sigilo a identidade de cada professora, não comprometendo assim sua integridade.

A primeira carta formativa aconteceu antes do início da formação. O seu conteúdo foi produzido com objetivo de obter informações pessoais e profissionais dos professores, suas dificuldades e necessidades formativas relacionadas ao processo de ensino aprendizagem de Matemática e suas expectativas com relação à formação geral que realizaríamos durante esse ano de 2020.

Os professores também explicitaram nas cartas o desejo e os motivos para participar da pesquisa como colaboradoras. O conteúdo das cartas possibilitou a escolha das duas professoras partícipes que colaboraram com a produção dos dados da nossa investigação. Essas informações foram também utilizadas para identificação do conceito de medida, que utilizamos na realização da formação.

Do grupo de doze professores que atuavam nos anos iniciais, recebemos sete cartas, e desse número, selecionamos três. Dessas três professoras selecionadas para participar da pesquisa, apenas duas aceitaram: *Hipatia e Marie Sophie*.

Quando aceitamos usar cartas para comunicar a experiência vivida na formação geral, negociamos a escrita de mais três cartas: uma no início do processo formativo, uma após o terceiro encontro e outra no final da formação. O conteúdo dessas cartas deveria versar sobre a experiência vivenciada na formação, em que as professoras explicitavam suas expectativas, seus conflitos e como a formação estava mobilizando seus saberes.

Em síntese, a pesquisa formação que realizamos ocorreu em dois momentos. No primeiro, que denominamos de formação geral, realizamos as ações formativas com doze professores dos anos iniciais. Já no segundo, que denominamos específico, as ações formativas foram realizadas com apenas duas professoras do grupo de doze, e foi com elas

que produzimos os dados para discussão do nosso objeto de estudo e elaboração deste relatório de tese de doutoramento.

Para concluir a descrição do percurso metodológico apresentamos a seguir o procedimento de análise dos dados produzidos.

3.3.2 NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO: compreensão da singularidade na universalidade

O sentido real de cada palavra é determinado, no fim das contas, por toda riqueza dos momentos existentes na consciência e relacionados àquilo que está expresso por uma determinada palavra.

Vigotski (2009)

Para compreender as significações atribuídas pelas professoras partícipes de nossa investigação, tendo por base os pressupostos Materialismo Histórico-Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural, optamos por uma proposta analítica que possibilitasse a compreensão do movimento do pensamento realizado na palavra, bem como a sua motivação, plano interior último e mais encoberto do pensamento verbal. Recorremos assim, à proposta metodológica denominada de Núcleos de Significação, elaborada por Aguiar e Ozella (2013, 2015). Essa escolha justifica-se também por nos possibilitar condições de desvelar aspectos da subjetividade de cada uma das professoras analisadas, isto é, seus modos de pensar, sentir e agir.

Essa proposta está fundamentada na Psicologia Histórico-Cultural (Vigotski, 2009), em especial na discussão que esse autor faz sobre a relação pensamento e palavra, significados e sentidos. Sua utilização como instrumento de análise possibilita a apreensão das significações produzidas pelas professoras partícipes da pesquisa, sobre a atividade pedagógica que realizam, objetivada no conjunto de ações para mediar o ensino por apropriação de conceitos.

A proposta dos Núcleos de Significação, elaborada por Aguiar e Ozella (2013, 2015), é um dispositivo analítico que permite por meio da palavra, compreender o movimento do pensamento e encontrar as propriedades que revelam o objeto investigado. Dessa forma, a proposta consiste em instrumentalizar o pesquisador para o processo de apreensão das significações produzidas pelas professoras no movimento da pesquisa, frente à realidade que estão inseridas e o modo como se relacionam com essa realidade.

Partindo da premissa que o homem é, ao mesmo tempo, um ser social e singular e, portanto, síntese de múltiplas determinações, entendemos que ele constitui sua singularidade nas relações sociais, e por meio do significado, que representa a unidade entre pensamento e palavra, ele se apropria do mundo objetivo e com ele se relaciona.

Compreendemos assim que as representações da realidade são articuladas em sistemas simbólicos, que passam a ser compartilhados pelo conjunto de sujeitos de um grupo social, permitindo sua comunicação e aprimoramento das interações, por meio da relação dialética entre homem-mundo e homem-homem, mediada por instrumentos e signos, e produzindo significados.

Com base nessa compreensão sentimos a necessidade de recorrer a uma proposta metodológica que nos instrumentalizasse para a concretização da apreensão do fenômeno estudado além do empírico, não se limitando à aparência das palavras, mas alcançando sua essência na comunicação humana e na efetivação do pensamento.

Aguiar e Ozella (2013) nos dão algumas orientações quando apontam os significados como ponto de partida do processo de apreensão do movimento do pensamento realizado na palavra. Porém é preciso ir além dos significados, pois ao considerá-los formações históricas e socialmente determinadas, eles contêm mais do que aparentam. É preciso caminhar em direção às zonas de sentidos.

O significado é o conhecimento singular transformado em universal que expressa a generalização entre o pensamento e a palavra. É uma produção histórica e social que permite a comunicação, a socialização e a relação com o mundo e com as pessoas.

A análise realizada por meio dos Núcleos de Significação nos permitiu buscar não apenas a representação da coisa em si, mas sua estrutura e o seu conceito. Permitiu irmos além dos significados e nos aproximarmos das zonas de sentido. Na perspectiva de compreender o sujeito, tomamos como ponto de partida os significados, e, por meio de um trabalho de análise e interpretação, foi possível chegar às zonas mais instáveis, fluidas e profundas, ou seja, as zonas do sentido. (AGUIAR e OZELLA, 2006)

Lembrando que para chegarmos à essência do fenômeno investigado, foi preciso compreendê-lo como uma totalidade, decompor esse todo em partes e encontrar as mediações que constituem o todo. Somente pela decomposição do todo em partes, e pelo conhecimento dos seus nexos constitutivos, criamos as condições de nos aproximarmos das zonas de sentidos.

Como já ressaltamos, a discussão acerca de sentidos e de significados está fundamentada nos estudos de Vigotski (2009), que nos fez compreender os sentidos como formas singulares de alcance dos fenômenos e de apreensão da realidade, produzidos por meio de interações materiais e afetivas, histórica e culturalmente situadas.

Na análise realizada por meio dos Núcleos de Significação, é recomendado que na constituição das significações das professoras sobre o ensino de conceitos matemáticos sejam identificados nos trechos de falas orais e escritas, o conteúdo expressivo de carga emocional, ou seja, as afetações de cada partícipe.

Ao discutir significado e sentido, é preciso compreendê-los como sendo constituídos pela unidade contraditória do simbólico e do emocional. Dessa forma, na perspectiva de melhor compreender o sujeito, os significados constituem o ponto de partida: sabe-se que eles contêm mais do que aparentam e que, por meio de um trabalho de análise e interpretação, pode-se caminhar para as zonas mais instáveis, fluidas e profundas, ou seja, para as zonas de sentido. Afirma-se, assim, que o sentido é muito mais amplo que o significado, pois o primeiro constitui a articulação dos eventos psicológicos que o sujeito produz ante uma realidade. (AGUIAR; OZELLA, 2013, p. 304)

Vale observar que as significações são constituídas em um movimento contínuo, que se produzem e se desenvolvem em sua própria luta, por meio de conflitos que resulta em rupturas e transformações. “Os contrários são precisamente os aspectos, tendências e forças internas [...]” (AFANASIEV, 1985, p. 82), que constituem o movimento de produção das significações por meio da luta, cujo resultado é a ruptura do equilíbrio com possibilidades de transformação.

Considerando que o conjunto das narrativas produzidas durante a formação se constitui na totalidade da empiria a ser analisada, a proposta dos Núcleos de Significação nos ensina como o analista deve decompor esse todo em partes, que, posteriormente, serão articuladas na produção de um novo texto que expressará a totalidade da compreensão das professoras sobre a necessidade de formação que possibilite realizar o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

O processo de decomposição é feito basicamente em três movimentos: identificação e seleção dos pré-indicadores, aglutinação dos pré-indicadores em indicadores e articulação dos indicadores na criação dos núcleos de significação, que sistematizam as principais zonas de sentidos produzidos pelas professoras acerca do modo como elas pensam, sentem e agem em relação ao ensino de conceitos matemáticos que realizam e que podem vir a realizar no futuro.

Como já foi explicado, o processo de decomposição do todo tem início por meio da identificação e seleção dos pré-indicadores, que são palavras e trechos das narrativas das professoras que revelam indícios de formas de pensar, sentir e de agir de cada uma, ao se apropriar dos elementos culturais, que se convertem em funções psicológicas. É importante lembrar que no levantamento dos pré-indicadores, não é qualquer palavra que pode ser utilizada. Conforme pontua Vigotski (2009), somente as palavras que representam a unidade do pensamento verbal e da fala intelectual, ou seja, palavras com significado. (AGUIAR e OZELLA, 2015).

De acordo com os autores, as palavras e trechos selecionados como pré-indicadores devem expressar a materialidade histórica das professoras, os aspectos cognitivos e afetivos da realidade que estão inseridos. E como ponto de partida, os pré-indicadores não nos levam ao sujeito concreto, revelando apenas o sujeito empírico.

Ilustraremos a seguir o resultado dos primeiros movimentos de seleção e organização dos pré-indicadores até a composição dos núcleos de significação. Vale ressaltar que o produto desse movimento não é fixo e no decorrer do processo de análise, foi se modificando para atender aos objetivos propostos na investigação.

O quadro 3 mostra um exemplo do primeiro movimento realizado em nosso estudo no processo de seleção e de organização dos pré-indicadores, que se referem a experiência de cada uma das professoras com o ensino de Matemática no processo de formação vivenciado na experiência escolar.

Quadro 3: Exemplos de Pré-indicadores.

Pré-indicadores
Lembro de algo interessante dos livros do meu período que eu estudei a Educação Básica, o Fundamental II , tinha a famosa folha resposta ao final do livro . Aquilo ali era trágico para mim! (Coloca a mão no rosto) Por que só dava a resposta e eu ficava, Senhor! Como que eu chego nisso aqui? Meu pai, eterno! Era caótico, triste. (<i>Hipatia</i> 03/08/20)
Chorei horrores em dia de prova de matemática! (coloca a mão na cabeça e balança negativamente) Então assim, Matemática , e depois física era terrível para mim , essas matérias de cálculo. (<i>Hipatia</i> 03/0820)
Foi essa a experiência e foi mais especificamente no 2º ano do ensino médio , foi nesse momento. Na disciplina [Matemática] dele [Segundo professor] eu tinha dificuldades no sentido de passar do 7. Eu geralmente não passava muito do 7 . As minhas notas eram na média. Mas eu cheguei a ficar de recuperação nele e eu lembro que ele até disse assim: “Marie, eu fiquei surpreso que você ficou de recuperação”. (<i>Marie</i> -31/07/20)

Fonte: Elaboração da pesquisadora

Os pré-indicadores não representaram afirmações apartadas da realidade investigada. Eles foram selecionados de narrativas que expressam situações vividas pelas

professoras, e representam construções sociais, objetivadas nas falas de cada uma delas, mediadas por múltiplos artefatos culturais e históricos que evidencia o movimento dos processos de significação da realidade. (AGUIAR; OZELLA, 2015).

Após a seleção dos pré-indicadores, definimos os conteúdos temáticos e iniciamos o processo de aglutinação, que ocorreu observando a relação que mantinham entre si. Esse movimento mediou a nomeação dos indicadores.

O processo de aglutinação dos pré-indicadores que culminou na elaboração dos indicadores, representa o segundo movimento da proposta de análise, que nos permitiu alcançar uma abstração mais próxima dos sentidos produzidos pelas professoras. Na realização dessa etapa obedecemos aos critérios de similaridade, complementariedade e contraposição, formando vários indicadores que revelam significações diferentes da realidade investigada.

Esse movimento permitiu reunir os conteúdos que se assemelhavam, se complementavam e se contrapunham, e para a escolha do nome do indicador, consideramos a ideia predominante. Exemplificamos essa sistematização no quadro 4.

Quadro 4: Exemplo de indicador

Experiência escolar com a Matemática: “a gente já criava um bloqueio”	
[...] eu tive, assim, dois professores que eu fui muito agradecida por eles . Um dos professores foi o J C. Ele nos ensinava com uma tranquilidade , uma leveza tão grande, que ele fazia os cálculos matemáticos assim, minuciosamente no quadro. [...]Já o outro professor ele era um pouco irônico [...]. Então, a gente já criava um bloqueio nele, apesar dele ser muito bom . Muito bom mesmo, eu reconheço isso, porque ele tinha propriedade naquilo que ele estava falando . (ERI-Marie-31/07/20)	<i>Gratidão aos professores pelo aprendizado de Matemática apesar das suas diferenças individuais e do modo de ensinar</i>
Foi essa a experiência e foi mais especificamente no 2º ano do ensino médio , foi nesse momento. Na disciplina [Matemática] dele [Segundo professor] eu tinha dificuldades no sentido de passar do 7. Eu geralmente não passava muito do 7 . As minhas notas eram na média. Mas eu cheguei a ficar de recuperação nele e eu lembro que ele até disse assim: “Marie, eu fiquei surpreso que você ficou de recuperação”. (ERI-Marie -31/07/20)	<i>Dificuldades em ultrapassar a média e experiência com recuperação no ensino médio</i>

Fonte: elaboração da pesquisadora

O que se pretende com esse segundo movimento é apreender o modo pelo qual os pré-indicadores são articulados para expressar formas de significação da realidade. A intenção é alcançar maior abstração que nos aproxime dos sentidos constituídos por cada uma das professoras sobre o ensino de Matemática. Nesse movimento, já ocorre um processo de síntese, embora provisório, que é retomado no movimento seguinte de organização dos

núcleos. O movimento de constituição dos indicadores ocorre de modo a articular a parte com o todo, constituindo uma totalidade parcial da realidade, que será superada na organização dos núcleos de significação.

Por fim, chegamos à sistematização dos núcleos de significação, que é terceiro movimento desse processo analítico, cujo objetivo foi mostrar os resultados expressivos da pesquisa. Sua construção representa o resultado do processo de articulação dos indicadores, que nos revelaram a realidade investigada como uma totalidade, constituída de múltiplas relações contraditórias, e que nos permitiu o movimento do concreto caótico para ao concreto pensado.

Esse movimento dialético de análise, em que o pesquisador procura sistematizar os indicadores, que é a dimensão empírica de conhecimento das significações, vai sendo superada (e não suprimida) pela dimensão concreta. Apesar de termos apontado esse momento como sendo prioritariamente de análise, não podemos deixar de frisar também que ele tem natureza sintética. (AGUIAR w IZELLA, 2015, p.68)

A sistematização, ou melhor, a criação dos núcleos de significação é feita com base nos pré-indicadores e indicadores, definidos anteriormente, em um movimento que vai do todo para as partes e das partes para o todo, de modo a tornar possível a apreensão da realidade investigada. Na busca de superar a aparência e chegar à essência do objeto, o movimento do pensamento das pesquisadoras expressa a compreensão da realidade como totalidade concreta.

O quadro 5 ilustra a formação de um dos núcleos de significação produzido em nosso processo analítico. Sua produção expressa o concreto pensado, revelador de subjetividades, em um movimento que partiu da empiria para as abstrações e destas para o concreto.

Quadro 5: Exemplo de núcleos de significação

Indicadores	Núcleos de Significação
➤ A experiência escolar com a Matemática na Educação Básica - anos iniciais: <i>“era caótico e triste”</i>	O ensino de Matemática segundo a compreensão inicial das professoras: <i>“O que eu aprendi, aprendi na prática mesmo!”</i>
➤ O ensino de Matemática na Educação Básica-ensino médio: <i>“a gente já criava um bloqueio”</i>	
➤ A experiência com Matemática no Ensino Superior: <i>“eu acreditava que o professor ia nos dar caminhos...”</i>	
➤ O ensino de Matemática na formação acadêmica <i>“Eu achava que ia ser esse apanhado geral dos conteúdos”</i>	

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base no corpus empírico da pesquisa.

O movimento de organização dos pré-índices, dos índices e a formação dos núcleos possibilitou análise e interpretação dos dados produzidos na pesquisa. Por meio do movimento do pensamento, buscamos chegar às zonas de sentidos das professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais.

Esse processo interpretativo foi realizado por meio da compreensão crítica da pesquisadora, em um movimento de síntese das mediações constitutivas das professoras investigadas, permitindo a apreensão dos seus modos de pensar e agir em relação ao ensino de Matemática e apropriação dos seus conceitos.

Ressaltamos que a proposta de Núcleos de Significações como procedimento analítico para apreensão das significações produzidas pelas professoras de Matemática, por ser um processo dialético, possibilitou a compreensão da totalidade do fenômeno, por meio das contradições presentes na relação das partes com o todo, no movimento de constante transformação.

O movimento de organização e sistematização dos dados produzidos na pesquisa por meio da Entrevista Reflexiva Crítico Dialética individual e coletiva, nas sessões de estudo, nas sessões reflexivas e nas cartas formativas será descrito de forma detalhada na seção seguinte denominada de Plano de Análise.

4 DO TODO ÀS PARTES - DAS PARTES AO TODO: plano de análise dos dados

Para entender o discurso do outro, nunca é necessário entender apenas umas palavras; precisamos entender o seu pensamento. Mas é incompleta a compreensão do pensamento do interlocutor sem a compreensão do motivo que o levou a emiti-lo.

Vigotski (2009)

Todo conhecimento produzido e objetivado em teorias científicas tem como ponto de partida a existência concreta do mundo em permanente movimento. Essa condição de mutabilidade e dinamismo cria uma realidade em transformação contínua, que precisa ser apreendida pela ciência em seu processo histórico e social.

Ao realizarmos pesquisas, criamos condições de interpretar essa realidade como um momento produzido pela ação do homem, cuja existência é social e histórica, e que nos fornece o ponto de partida para a compreensão do fenômeno investigado em sua totalidade, considerando seu processo de constituição e de constante transformação.

Destarte, o conhecimento objetivo, exterior ao homem, só é possível, por meio da existência humana, do existir como ser histórico, do indivíduo que pertence a uma comunidade social, que ao agir sobre ela causa transformações, ao tempo em que também se transforma. Esse processo contínuo de produção de novos conhecimentos, parte da prática social e para ela retorna. Na perspectiva materialista, o conhecimento é produzido a partir da prática e “[...] se desenvolve da intuição viva ao pensamento abstrato, e do pensamento abstrato à prática como critério de verdade”. (CHEPTULIN, 2004, p.124).

Nesta investigação sobre o processo formativo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos buscamos pelo movimento do todo às partes e das partes ao todo, apreender os aspectos da realidade que constituem sua essência, por meio das significações produzidas pelas professoras no processo formativo mediado pela pesquisa.

Compreendemos que são as experiências humanas relatadas nos discursos, em que pensamento e palavra como unidade dialética fornecem a matéria prima da investigação, que lapidada no processo de análise e síntese, criam as condições de interpretação da realidade investigada, e de produção de novas teorias que transformam as práticas em movimento constante e contínuo.

Nesta seção, apresentamos o movimento de organização do *corpus empírico* produzido em nossa pesquisa, durante os encontros de formação, constituídos de entrevistas reflexivas, sessões de estudos, sessões reflexivas e cartas formativas. Esse movimento mostra o passo a passo do processo de apreensão das significações produzidas pelas professoras partícipes da investigação.

Conforme já explicamos na seção anterior, para analisar em sua totalidade os dados empíricos produzidos na pesquisa formação, de modo a superar a aparência e chegar à sua essência, optamos por uma proposta analítica em consonância com os pressupostos do Materialismo Histórico-Dialético e a Psicologia Histórico-Cultural.

Para atender a essa especificidade, o processo de análise de dados foi mediado pela proposta dos Núcleos de Significação (Aguiar e Ozella, 2015), realizados em três movimentos articulados: seleção dos pré-indicadores e identificação dos conteúdos temáticos, apresentados na subseção 4.1; aglutinação pré-indicadores e nomeação dos indicadores, apresentados na subseção 4.2 e por fim, articulação dos indicadores indicadores para criação e nomeação dos núcleos de significação apresentados na subseção 4.3.

De acordo com Aguiar e Ozella (2015a; 2015b), o objetivo dessa proposta consiste em instrumentalizar o pesquisador no processo de apreensão das significações constituídas pelos sujeitos acerca da realidade, que tem o empírico como ponto de partida. Mas é preciso superar a aparência que se apresenta no empírico, e buscar a explicação do processo de constituição do fenômeno investigado considerando seu processo histórico.

Para entendermos as transformações que ocorreram com nosso objeto, foi preciso voltar a sua gênese, e encontrar as condições materiais que possibilitaram seu desenvolvimento. Somente por meio desse movimento, isto é, do próprio estabelecimento de sua constituição e de suas transformações, foi possível compreender o que possibilitou seu estágio atual.

Vigotski (1998) nos explica que voltar à gênese do fenômeno é buscar de forma empírica a raiz histórica de sua constituição.

Numa pesquisa, abranger o processo desenvolvimento de uma determinada coisa em todas as suas fases e mudanças – do nascimento à morte – significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência, uma vez que “é somente em movimento que um corpo mostra o que é”. (VIGOTSKI, 1998, p. 86).

Com base no que postula Vigotski (1998), e considerando a proposta analítica dos Núcleos de Significação, buscamos explicação científica da produção dos significados e dos

sentidos, por meio da análise dos processos que constituíram essa produção retornando à sua origem, para depois voltar ao seu estágio atual, considerando seu processo de constituição.

Vale destacar que a apreensão dos sentidos não significa a determinação de uma única resposta, coerente e definida. A produção das significações pelas professoras de Matemática se constituiu de expressões muitas vezes contraditórias, que nos mostraram indicadores de suas formas de ser mediadas por processos vividos por elas.

Na subseção 4.1 apresentamos o movimento de seleção dos pré-indicadores, primeira etapa do processo analítico.

4.1 Seleção dos pré-indicadores: palavras que revelaram modos de pensar, sentir e agir das professoras

Nesta subseção apresentamos o processo de seleção dos pré-indicadores do *corpus empírico* produzidos por cada uma das professoras partícipes, durante a Entrevista Reflexiva Crítica Dialética – ERCD; Sessões de Estudos– SE; Sessões Reflexivas-SR e Cartas Formativas- CF.

A seleção dos pré-indicadores representa o primeiro movimento do processo analítico, e como já foi dito anteriormente, consistiu na identificação e seleção de palavras, expressões ou frases expressas no discurso das professoras, que mostraram a relação com nosso objeto de estudo. São trechos das narrativas que expressam a totalidade de cada uma das professoras, revelada em suas aspirações, angústias, sentimentos e ações, constituídas pela apropriação dos elementos culturais como sujeito social e histórico.

O levantamento dos pré-indicadores refere-se ao processo propriamente de análise das informações, visando à apreensão não somente das afirmações verbais das professoras, mas também das significações da realidade reveladas por meio dos ditos e não ditos, que são sempre carregados de afetos e emoções.

Essa primeira seleção de palavras e expressões enunciadas pelas professoras durante os encontros formativos, no movimento que parte da dimensão empírica à abstração da realidade, constitui uma etapa necessária no processo de análise do objeto investigado, pois o conhecimento da realidade como totalidade, só ocorre por meio das relações que constituem essa realidade. “O homem não pode conhecer o contexto do real a não ser arrancando os fatos do contexto e tornando-os relativamente independentes”. (KOSIK, 2002, p. 57).

Como já foi explicitado, a organização dos pré-indicadores seguiu o movimento dos encontros realizados durante o processo formativo. Nos quadros a seguir, trazemos os pré-indicadores selecionados nas narrativas de Hipatia e Marie Sophie de acordo com os momentos e dispositivos utilizados na pesquisa formação.

Quadro 6:Pré-indicadores selecionados nas narrativas da Entrevista reflexiva Crítica Dialética - ERCD

Pré-indicadores
Lembro de algo interessante dos livros do meu período que eu estudei a Educação Básica, o Fundamental II , tinha a famosa folha resposta ao final do livro . Aquilo ali era trágico para mim! (Coloca a mão no rosto) Por que só dava a resposta e eu ficava, Senhor! Como que eu chego nisso aqui? Meu pai, eterno! Era caótico, triste. (Hipatia 03/08/20)
Chorei horrores em dia de prova de matemática! (coloca a mão na cabeça e balança negativamente) Então, assim, Matemática , e depois física era terrível para mim , essas matérias de cálculo. (Hipatia-03/0820)
Foi essa a experiência e foi mais especificamente no 2º ano do ensino médio , foi nesse momento. Na disciplina [Matemática] dele [Segundo professor] eu tinha dificuldades no sentido de passar do 7. Eu geralmente não passava muito do 7 . As minhas notas eram na média. Mas eu cheguei a ficar de recuperação nele e eu lembro que ele até disse assim: “Marie, eu fiquei surpreso que você ficou de recuperação”. (Marie-31/07/20)
Eu pensava que naquela disciplina [Metodologia de Matemática]a gente, ela tipo assim, a gente ia ver todos os conteúdos que a gente ia trabalhar nas séries e não era exatamente isso .[...] Eu achava que ia ser esse apanhado do geral dos conteúdos que a gente reflete sobre como que a gente ia tá levando o conceito de número para a criança , como que a gente vai tá oportunizando uma experiência para que ela entenda esse conceito de número. Essa Matemática no cotidiano de uma maneira contextualizada . (Marie-31/07/20)
Porque quando fala em metodologia [Ensino de Matemática] eu acreditava que aquele professor ia tá mediando , ia nos dar caminhos ou nos mostrar formas de como se portar, como dar essa aula digamos assim . Mas, mas não! (Hipatia-3/8/20)
Dificuldade mesmo é quando eu não sei [Conteúdos matemáticos]. Quando eu não sei de cara o que que tá falando aqui , tá entendendo. (Hipatia-3/8/20)
Então... dificuldade [conteúdos matemáticos], [...] eu iria procurar esse aprofundamento , mas certamente com insegurança . Então eu teria essa dificuldade . A falta de aprofundamento iria me gerar insegurança e eu ia procurar um caminho mais fácil , que poderia ser algo assim, nada bom , entende. (Marie-31/07/20)

Fonte: Produção da pesquisadora com base no *corpus empírico* da pesquisa

Quadro 7 Pré-indicadores selecionados nas narrativas durante as Sessões de Estudos - SE

Pré-indicadores
Eu até tive pensando nos meus momentos aqui. Eu sinceramente professora não sei se nosso curso de graduação, se ele nos habilita a trabalhar noções de área [Matemática], como na... nas escolas eles colocam a gente . (Hipatia-09/09/20)
Quando chega na formação acadêmica ele [conceito] não foi desencadeado da forma que eu esperava digamos... e a teoria realmente... ninguém ensina a gente a ser professor . Jamais! (Hipatia-26/08/20).
Na minha sala eu não tenho o material dourado para ficar só na minha sala . Quando eu usei foi fazendo o pedido lá no laboratório (Hipatia interrompe dizendo que tem o material no laboratório de informática). Aí nesse momento eu solicitei e chegou até a mim. Os outros instrumentos são palitinhos, kits. Tem alguns materiais que eu mesmo faço de sólidos geométricos... tem um acervo que eu mesmo confecciono . (Marie-26/08/20).
Dentre tudo isso que eu falei seria essa: intensificar a apropriação de conceitos e estudar para poder ajudar meu aluno a compreender isso para que eles realmente se conscientizem do processo se apropriem e participem . Juntamente as necessidades tanto minha quanto deles. (Marie- 09/09/20)

Só que quando chega no segundo, no terceiro aninho que surgem outros conceitos já vai dificultando mais . Aí no quarto e quinto ano , quando fala em MMC já me remete... (RISOS). As minhas experiências com MMC foram complicadas. (Hipatia-09/09/20)
Eu queria dizer uma coisa, eu até disse isso na carta, desde que eu comecei a formação... eu me sentia mais segura na hora de dar as aulas... agora eu estou com a pulga atrás da orelha (risos) para saber se eu estou fazendo correto , lhe juro! Eu planejo, coloco as estratégias e tudo, mas eu fico com a “pulga atrás da orelha” [...] (EF-Hipatia- 26/08/20)
É o estudo, é está procurando, está atento ao que pode está sendo levado para sala de aula , que possa estar possibilitando maior subsídio para o aluno melhor interagir com o conteúdo (olha para baixo). Como é que tem sido a minha prática? Será que é uma prática que realmente está sendo de maneira positiva e leva em consideração a minha necessidade (risos), a necessidade do aluno... é muito disso. (Marie-26/08/20)

Fonte: Produção da pesquisadora com base no corpus empírico produzido da pesquisa

Quadro 8: Pré-indicadores das narrativas produzidas nas Cartas Formativas-CF

Pré-indicadores
Ou seja, não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos que ajudem nossos alunos a construir conceitos e ter uma aprendizagem significativa. Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, isso tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente . (Marie-30/10/20)
[...] e confesso a vocês, que é muito mais fácil culparmos situações externas ou identificarmos algum aspecto no aluno , do que dentro de todo aquele caminho a ser percorrido por nos enquanto mediadores e por eles enquanto aprendentes ativos, do que identificarmos nossas necessidades enquanto educadores . (Hipatia-01/11/20)
De fato, a meu ver antes de ser formativa, esta pesquisa mexeu demais com saberes que trazia comigo desde a graduação, pois ela tinha um intuito reflexivo . Sempre fui uma professora “incomodada” e para muitos “chata”, nesse sentido, ao me fazerem pensar na minha prática por um outro viés, me fez entrar em crise em plena crise pandêmica . (Hipatia- 01/11/20)
[...] Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, isso tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente. Tenho sentido a diferença que esse movimento tem feito! Tudo isso enfatizou o quanto nós professores precisamos estudar sempre de maneira profunda as teorias que nos auxiliem na prática . (Marie 30/10/20)
Quais os frutos? Já os estou vivenciando, afinal houve uma transformação em mim enquanto docente. Já não quero ser como antes e a partir de agora pensarei duas, três ou até mais vezes quando estiver planejando minhas aulas e atividades, pois se tem algo que aprendi nesses momentos formativos, foi que nós, enquanto professores, não sabemos de tudo... somos livres para ir em busca de novas fontes... (CM-Hipatia-. 01/11/20)

Fonte: Produção da pesquisadora com base no corpus empírico da pesquisa

Quadro 9: Pré-indicadores das narrativas das professoras produzidas nas Sessões Reflexivas Individuais e coletivas.

Pré-indicadores
[...] eu fui lembrando da história virtual do Chico Bento . Isso já mudou no modo como eu apresento minhas questões para meus alunos. Isso ajudou bastante de entender que... que do mesmo jeito que os alunos tem as necessidades, eu tenho as minhas , que tem essa troca. (Marie-13/10/20)
Às vezes tinha momento aqui que eu pensava assim: meu Deus do céu, eu sei de muita coisa , mas em outros momentos eu pensava: meu Deus, eu não sei de nada (risos)... e ficava assim nesses dois extremos: eu tô fazendo bom , mas ao mesmo tempo eu não sei de muita coisa . Então foi o que eu senti nesse momento de estarmos conversando nós quatro. (Marie-13/10/20)
É... é... se eu fosse ensinar hoje no quinto ano eu estaria num barco meio com uns trezentos buraquinhos, né, no meio do mar . Bem complicado porque eu teria que muito correr pra tá... enfim né... retomando esses conceitos, lembrando mesmo . (Hipatia-13/10)
Eu, eu reconheço. E o que era difícil, é difícil para um professor reconhecer que tecnicamente não está apto. Hoje eu não estaria , digamos assim para dar aula só de Matemática, eu teria que estudar bastante . (Hipatia-13/10/20)

[...] eu **vou voltar a estudar** de novo! [...] eu preciso renovar o meu tico e teco aqui com relação aos conceitos [Matemáticos] mesmo. [...] **eu já descobri que o fato de eu precisar estudar hoje é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar.** (Hipatia-26/09/20)

Mas, ainda tem o “x” a questão: ainda **enquanto polivalentes ainda precisamos melhorar**, melhorar de verdade! **Ressignificar os nossos conceitos matemáticos**, com certeza! [...] **necessidade do professor, do polivalente em si, nesse ensino de Matemática** no intuito de fazer **refletir a ausência de alguns conhecimentos matemáticos** mesmo! (Hipatia-26/09/20)

Se a gente não fosse buscar isso... **Porque a senhora não vai pegar na minha mão e vai me ensinar matemática! Quem tem que buscar isso sou eu.** Tá entendendo? **É a minha necessidade.** Sou eu que tenho que ir em busca pra eu continuar meu percurso entendeu? (Hipatia-13/10)

Fonte: Produção da pesquisadora com base no corpus empírico da pesquisa

Após a identificação dos pré-indicadores, prosseguimos com movimento de análise que se constitui na nomeação dos conteúdos temáticos e aglutinação dos pré-indicadores em indicadores, apresentado na subseção 4.2.

4.2 Articulação dos pré-indicadores em indicadores: movimento em direção aos sentidos produzidos pelas professoras

O movimento de articulação dos pré-indicadores em torno de indicadores inicia por mais leituras atentas dos trechos selecionados, agora com o objetivo de reconhecer e nomear os conteúdos temáticos de cada pré-indicador. Esse movimento permitiu avançar em direção ao processo da síntese, ou seja, das zonas de sentidos produzidos pelas professoras.

O reconhecimento dos conteúdos temáticos vai revelando aspectos relacionados ao modo de pensar de cada professora sobre o objeto investigado, o que vai permitindo ao analista ir se aproximando das zonas de sentidos. Com esse movimento analítico o objetivo é alcançar uma abstração que permita ter uma aproximação maior dos sentidos constituídos pelo sujeito. (AGUIAR; OZELLA, 2015b).

Os sentidos produzidos revelaram aspectos relacionados ao modo de pensar de cada professora sobre o objeto investigado, considerando sua relação com a realidade pesquisada como totalidade constituída de múltiplas determinações. Nessa fase, o objetivo é alcançar uma abstração que permita ter uma aproximação maior dos sentidos constituídos pelo sujeito. (AGUIAR e OZELLA, 2015b).

Segundo Aguiar e Ozella (2015b) a análise de determinado fenômeno só é possível por meio das mediações que explicam o conjunto de elementos que interferem na sua singularidade. Para compreender a singularidade do nosso objeto, foi necessário situá-lo em sua totalidade, buscando nas mediações que o constituíram avançar no seu processo de explicação e teorização.

O que se pretende com a articulação dos pré-indicadores em indicador é chegar às formas de significação da realidade, pois de acordo com Aguiar e Ozella (2015b), esse momento já caracteriza uma fase do processo de análise, mesmo que ainda empírica, mas que já mostra o início de nuclearização. “É nesse movimento dialético de análise, em que o pesquisador procura sistematizar os indicadores, que a dimensão empírica de conhecimento das significações vai sendo superada (e não suprimida) pela dimensão concreta.” (AGUIAR; OZELLA, 2015a, p. 68).

O procedimento de análise dos pré-indicadores resultou em um número significativo de conteúdos temáticos relativos ao objeto de estudo, sendo necessária a realização de várias leituras para aglutinação dos mesmos e para nomeação dos indicadores da professora Marie e professora Hipatia.

No quadro 10 apresentamos os pré-indicadores, conteúdos temáticos e indicadores da professora Hipatia, totalizando 79 pré-indicadores e 07 indicadores.

Quadro 10: Indicadores, pré-indicadores e conteúdos temáticos das narrativas orais e escritas da professora Hipatia

A experiência escolar com a Matemática na Educação Básica: “era caótico e triste”		
01	Lembro de algo interessante dos livros [Matemática] do meu período que eu estudei a Educação Básica, o Fundamental II, tinha a famosa folha resposta ao final do livro. Aquilo ali era trágico para mim! (Coloca a mão no rosto) Por que só dava a resposta e eu ficava, Senhor! Como que eu chego nisso aqui? Meu pai, eterno! Era caótico, triste! (ERI- Hipatia 03/08/20).	<i>A aprendizagem de Matemática produzindo inquietações e tristeza na Educação Básica.</i>
02	Chorei horrores em dia de prova de matemática! (coloca a mão na cabeça e balança negativamente) Então, assim, matemática [Ensino Médio] e depois física era terrível para mim , essas matérias de cálculo. (ERI- Hipatia 03/08/20).	<i>A experiência com a Matemática era assustadora.</i>
03	Quando cheguei ao Ensino Médio a professora [pesquisadora] já até comentou que só tem matemáticos, né? No sentido de cálculos mesmo, de olhar para cálculos e cálculos e conteúdos por cima de conteúdos! E para mim foi uma bola de neve! (ERI – Hipatia - 03/08/20).	<i>O acúmulo de cálculos e de conteúdos no Ensino Médio criou uma situação insustentável e de difícil resolução</i>
04	A verdade é essa, a partir do momento que eu passei a não vivenciar a Matemática de forma produtiva [Ensino Médio] eu passei a não tê-la como minha amiga[...] os números não são meus amigos, então eu passei a ter antipatia , de verdade, mas também não odeio[...] (ERI – Hipatia – 03/08/20).	<i>A experiência com a Matemática não utilitária causou afastamento e sentimento de aversão</i>
05	Eu estudava para a prova [Matemática] e o que eu aprendi basicamente foi o que eu estudava em casa! Ou então com os amigos, mas aqueles minutos que era a hora de aula [matemática] ali do Ensino Médio foi catastrófica. [...] O que eu aprendi, aprendi na prática mesmo! (ERI – Hipatia -03/08/20)	<i>A aprendizagem de Matemática no Ensino Médio aconteceu em grande parte fora do contexto escolar</i>
06	Eu até tive pensando nos meus momentos aqui. Eu sinceramente professora não sei se nosso curso de graduação, se ele nos habilita a trabalhar noções de área [Matemática], como na.. nas escolas eles colocam a gente(EF-Hipatia-09/09/20)	<i>A formação inicial questionada para o ensino de conteúdos matemáticos</i>

07	Tudo bem! Nosso curso é pra atuar até o quinto ano. Beleza, mas sinceramente, o... o... como é que eu posso dizer, diferente da disciplina de Didática, de Estágio que nos ensina como atuar na sala de aula , nos ensina a planejar, [...] mas diferente disso a gente não vê como dar aula de Matemática , como dar aula de história, dar aula de geografia... a senhora tá entendendo o que eu tô querendo dizer? Então particularmente eu não sei se nosso curso nos capacita ou nos dá habilidade pra, pra... (EF- Hipatia -09/09/20)	<i>O curso de pedagogia não forma o professor para o ensino de Matemática</i>
08	Então eu pergunto, necessariamente para o ensino de Matemática, nós temos que dominar tanto teórico e metodologicamente os conceitos matemáticos? [...] pra mim, da minha parte faltou... faltou mais intimidade com os conceitos matemáticos . Então, eu poderia até saber... digamos assim. Mas naquele momento fugiu... [...] Eu nunca fui boa em Matemática! (EF-Hipatia-26/08/20)	<i>A necessidade de apropriação de conceitos para ensinar Matemática</i>
A experiência com Matemática no Ensino Superior: “eu acreditava que o professor ia nos dar caminhos...”		
09	Quando eu chego na faculdade que me passa a disciplina de estatística! Senhor, Jesus Cristo! (Coloca as mãos no rosto com preocupação) Eu me senti perdida! Foi tão complicado! Eu não saía da média do 7. (ERI – Hipatia-03/08/20).	<i>Estado de desorientação causado pela disciplina de Estatística</i>
10	Eu não saía da média do 7 [Faculdade]. Meu Deus, será se eu sou pior do que os outros? Tem alguma coisa me bloqueando aí , mas não vou mentir, sempre achei a matemática muito difícil! Ave Maria! (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>Alcançar somente a média ocasionou sentimento de inferioridade e reforçou a crença que Matemática é difícil.</i>
11	Até que o marido de uma colega, que fazia engenharia, foi nos ajudar a mostrar os caminhos, para tentarmos sair daquele aperreio mesmo, que nós não queríamos ficar, né, pendentes nessa disciplina de maneira nenhuma! (ERI-Hipatia-03/08/20).	<i>A colaboração de uma pessoa que tinha conhecimento de Matemática para evitar repetir a disciplina</i>
12	Por que quando fala em metodologia [Ensino de Matemática] eu acreditava que aquele professor ia tá mediando, ia nos dar caminhos ou nos mostrar formas de como se portar, como dar essa aula digamos assim. Mas, mas não! (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>As aulas de Metodologia do Ensino de Matemática não corresponderam às expectativas da professora</i>
13	Ela [A professora] partia diretamente para dar aula de Matemática mesmo, situações matemáticas, listas de exercícios... nos colocava para realizar aquilo . Geralmente nos colocava em ambiente virtual, então, basicamente a aula de Metodologia do Ensino de Matemática era isso . [...] (ERI-Hipatia- 03/08/20).	<i>As aulas de Metodologia do Ensino de Matemática aconteciam por meio da resolução de listas de exercícios.</i>
14	Eu não lembro de ter lido , assim, textos, ter um embasamento teórico de muitos autores! Até colocava e tudo , mas basicamente em aulas [metodologia de Matemática] dela, eram isso . Aí, nesse sentido, eu sinto que faltou isso! Faltou isso demaaais! Muito mesmo (ERI-Hipatia - 03/08/20).	<i>Faltou fundamento teórico na disciplina de Metodologia de Matemática.</i>
Formação e início da carreira docente: “ninguém ensina ninguém a ser professor		
15	De 2013 até o primeiro semestre de 2015 eu estava inserida no setor administrativo [Escola]. Porém, no segundo semestre de 2015 eu já consegui trocar o meu contrato [para professora]. Aqui na prefeitura de [nome da cidade]. ainda se conseguia contrato sem ser formada! (ERI- Hipatia 03/08/20).	<i>De técnico à professora mesmo sem ter concluído a formação</i>
16	Em 2015 o meu contracheque era professora classe A . Porém eu era AT de criança especial . Mas eu só vim assumir essa função [Professora] mesmo em 2016 , que eu dava aula de 3º ano . Então 2016, 3º ano, aula em [nome da cidade]. (ERI-Hipatia-03/08/20).	<i>De acompanhante terapêutica à professora do terceiro ano</i>
17	Simultaneamente eu era estagiária no colégio [nome da escola] desde 2015, então tudo muito simultâneo, um dentro do outro . Pela manhã desde 2015 eu era estagiária no [nome da escola], à tarde na prefeitura de [nome da cidade], Professora do 3º ano e à noite	<i>O enfrentamento de tripla jornada de estagiária, professora e aluna do curso de Pedagogia.</i>

	terminando o curso [Pedagogia] e continuei essa rotina. (ERI-Hipatia-03/08/20).	
18	Em 2016 eu concluí [A formação em Pedagogia] e também nesse ano foi o último na prefeitura [nome da cidade]. Em 2017 eu já não trabalhava mais lá. Permaneci no [nome da escola] como auxiliar porque formei e eles me contrataram não mais como estagiária. (ERI-Hipatia-03/08/20).	<i>A conclusão do curso de Pedagogia possibilitou a contratação como professora</i>
19	Final de 2017 em torno de novembro e dezembro a ESAR fez um teste seletivo , mas interno, não houve prova. Então ingressei na ESAR em janeiro de 2018 e estou até hoje graças a Deus! E sempre no 1º ano! E também fiquei simultânea, de manhã no ESAR e a tarde no [nome da escola] e esse ano [2020] fui desligada [nome da escola]. Estou só na ESAR mesmo. (ERI-Hipatia-03/08/20).	<i>Ingresso e permanência na ESAR até o presente</i>
20	Eu gosto muito do meu trabalho , e eu gosto e eu faço com dedicação, eu faço com responsabilidade , e eu sou meio doente (risos), com prazos, com acertos , com as coisas ocorrerem corretamente. (ERC- Hipatia-07/08/20).	<i>Compromisso e sentimentos de bem estar orientando o fazer docente</i>
21	Permaneci no Diocesano, como auxiliar porque me formei e eles me contrataram não mais como estagiária. A minha vivência maior é de lá, aprendizado , tudo, não vou mentir! (ERI-Hipatia-03/08/20).	<i>A experiência da escola possibilitando aprendizagem</i>
22	Hoje eu sendo docente, eu percebo, não é só responsabilidade nossa . Também tem características do ambiente, da criança . Mas também grande parte é minha , porque a maneira que eu falo, a maneira que eu tenho propriedade pra tá falando desse conteúdo . (ERC- Hipatia-07/08/20).	<i>A parcela de responsabilidade do professor na condução do ensino</i>
23	Então... o nosso papel é... é fundamental. É importante demais . Mas nós precisamos das contribuições do ambiente, do material, incluindo o livro didático . (ERC- Hipatia-07/08/20)	<i>O professor precisa de material de apoio para realizar sua função</i>
	Nós precisamos das contribuições do ambiente, do material, incluindo o livro didático. [...] Quando eles não nos ajudam muito aí a professora cai no campo atrás de outros materiais e por aí vai... (ERC- Hipatia-07/08/20).	<i>A busca de alternativas para suprir a insuficiência de recursos que auxiliem o trabalho da professora</i>
25	[...] o que que acontece... a gente, por conta dos horários e cronogramas a cumprir... a gente se prende bastante a questão de ter que dar conta do conteúdo dado , basicamente, não sou só eu... inúmeras pessoas... vão chegar o dia da prova e a maior porcentagem da turma não vai ter adquirido aquelas habilidades ainda . Infelizmente, ele pode ter adquirido noções e tal, mas naquele período fica a angústia (gesticula com as mãos), que eu já lhe falei várias vezes, né (SRI-Hipatia- 28/09/20).	<i>A preocupação com o cumprimento das exigências da escola e com o processo avaliativo dos alunos causa sentimento de angústia</i>
26	As dificuldades vivenciadas por mim até agora podem até ter me feito questionar minha profissão, chorar por algum momento difícil por algum aluno, mas em momento algum pensei em desistir ou sequer me arrependi pela minha escolha . (CM-Hipatia 01/11/20)	<i>A certeza da escolha da profissão apesar das dificuldades enfrentadas</i>
27	E aí eu reitero mais uma vez: o quanto somos responsáveis pelos nossos pequenos, pelos nossos alunos, pela sua aprendizagem, pela formação humana né, integral deles . (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>A parcela de responsabilidade do professor na formação integral dos alunos</i>
28	Quando chega na formação acadêmica ele [conceito] não foi desencadeado da forma que eu esperava digamos... e a teoria realmente... ninguém ensina a gente a ser professor. Jamais! (SE-Hipatia-26/08/20).	<i>A formação do professor ocorre para além da formação inicial</i>
29	Então assim... eu tiro pelo momento que eu tô vivendo agora [Contexto de pandemia]. Então eu fui sim, fui pra internet, fui para o youtube procurar vídeos de pessoas dando aulas sobre tal... videozinhos interessantes porque sabemos nós que a atenção das	<i>O uso de recursos tecnológicos para envolver os alunos no momento da aula</i>

	crianças é... (gesto com as mãos indicando pequeno) reduzida com relação à tela , principalmente com relação a aula e conteúdo, essa coisa toda. Então eu fui atrás . Tentar deixar esse momento mais...é... mais chamativo para os alunos . (ERC <i>Hipatia</i> -07/08/20)	
30	[...] quando eu fazia trabalhos de duplas, de trios , sempre eu procurava contemplar essa questão dos alunos... um pouco mais desenvolvidos dos outros que não sabiam ler, né? (ERI- <i>Hipatia</i> -13/10/20)	<i>O par mais desenvolvido usado como critério para organização dos grupos</i>
31	[...] na rodinha de conversa é um momento que a gente tem mesmo mais íntimo , ali mais próximo, que a gente tira para aquela barreira da mesa, de conversar mesmo, tanto comigo, quanto com os outros coleguinhas... (SRI- <i>Hipatia</i> - 28/09/20).	<i>A rodinha de conversa para descontrair e aproximar professora e alunos</i>
32	Então os que eu já sabia, que estavam além , foram os que eu puxei para me ajudar a buscar os outros, os que não participam mesmo , porque se sentem mais tímidos, tem medo de errar ou são... não gostam de participar e tudo mais... (SRI- <i>Hipatia</i> - 28/09/20).	<i>O par mais desenvolvido auxiliando a participação dos alunos</i>
33	Eu viajo na maionese (risos). Porque assim, eu gosto muito de sentar no chão, fazer coisas concretas mesmo, até porque são pequeninhos, até porque eu acredito eles desenvolvem bem melhor assim! Então, eu me submeto a situação. (ERI- <i>Hipatia</i> -03/08/20)	<i>O uso de situações que fogem da rotina aula auxilia a aprendizagem dos alunos</i>
34	Então é a gente fazer com que eles entendam e não dar de mão beijada . [...] Ir alinhando as situações que eles trazem pra nós... [...] Porque eles já viram em algum lugar. Então ele já viveu situações de aprendizagens em outros ambientes . Então a gente tem que se conscientizar que a gente tem que ensinar não pensando que ele tá ali sem saber de nada . (EF- <i>Hipatia</i> -09/09/20)	<i>Aprendizagens resultantes de conhecimentos e experiências extra sala de aula mediando aprendizagens escolares</i>
35	A gente chama individualmente...eu chamo lá na mesa ou então vou lá, sento perto... porque tem que ter esse momento individual mesmo . Porque assim... aquela vivência [Atividade prática] que tecnicamente foi prazerosa, foi divertida , e mesmo assim a criança não pegou, quem dirá na hora da atividade escrita . (ERC- <i>Hipatia</i> -07/08/20)	<i>O atendimento individual dos alunos reforçando o aprendizado dos conteúdos por meio de experiências práticas</i>
Estratégias utilizadas no ensino de Matemática: aí é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!		
36	Eu usei até esse bizuzinho da Marie. Não nesse ano, mas no ano passado, das terminações . Eu aprendi assim: terminou em 2, 4 6, não tem? (Risos de todas). As diquinhas (risos). Eu sempre dizia pros meninos, e aí a gente sempre usa, utiliza a questão do agrupamento mesmo do de 2 em 2 que dá facilidade pra eles né? Pra descobrirem mesmo se o número... se sobra ou se não sobra. (ERC- <i>Hipatia</i> -07/08/20)	<i>O uso de macetes mediando a aprendizagem dos alunos</i>
37	[...] as situações problemas não são tão difíceis , aí do jeito que o que a gente faz, mastiga tão mastigado, faz tão vagorosamente (gesticula com as mãos), que eles acabam... a gente só não faz dá a resposta mesmo . Só não acerta mesmo se não der. (SRI- <i>Hipatia</i> -28/09/20).	<i>O uso da repetição das situações problemas auxilia na aprendizagem dos alunos</i>
38	Tia Hipatia vai contar aqui no livro, vocês vão contar junto comigo , quantas florezinhas a menina tem? Então, “um”, então eles vão contar junto comigo , “dois”, “três” ... [Resolução da atividade]. Vamos registrar, junto comigo no quadro [Resolução de atividade]. Agora que nós já sabemos... aí é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas! (risos). (SRI- <i>Hipatia</i> - 28/09/20).	<i>Ações coletivas caracterizam o trabalho da professora</i>
36	[...] temos que percorrer um caminho e o caminho é esse mesmo, de interpretar e ensinar a fazer isso também , para conseguir chegarem aos resultados, aos cálculos, a descobrirem os conceitos [...] (SE- <i>Hipatia</i> -26/08/20).	<i>Desenvolvimento de ações que envolvem os alunos no ensino de Matemática</i>

39	Eu procuro sempre uma vivência nesse sentido mesmo, se eu poder vivenciar antes, realizar a atividade vivenciada... excelente! Tanto que quando a gente tá trabalhando unidade, dezena e centena eu gosto sempre de tá com o material concreto, palito , principalmente o palito, porque quando chega nas dezenas eu gosto sempre de fazer os montinhos, palitinhos e as liguinhas, e assim por diante! (ERI-Hipatia- 03/08/20)	<i>O uso de material concreto nas experiências práticas introduzindo e sistematizando os conteúdos</i>
40	Vamos lá pra fora, vamos brincar um pouco e depois volta pra fazer o registro desse momento porque cada vez mais é... pelo menos o nosso livro é assim, a Marie vai concordar comigo. O momento do registro aqui é muito curto. Então nós temos sempre que está complementando com outras atividades e registro no caderno , em outras situações. Por isso que pra nós as vivências são importantes demais pra eles pegarem mesmo o conteúdo. (ERC-Hipatia-07/08/20)	<i>A realização de experiências fora da sala de aula e de tarefas extras complementam o livro didático</i>
Desafios no ensino de Matemática: dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!		
41	Eu só dei aula [Matemática] até o 3º ano. 4º e 5º eu desconheço, já são maiores, imagine! Então seria um desafio para mim! (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>Ensinar Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental I seria algo desafiador</i>
42	Só que quando chega no segundo, no terceiro aninho que surgem outros conceitos já vai dificultando mais. Aí no quarto e quinto ano , quando fala em MMC já me remete... (RISOS). As minhas experiências com MMC foram complicadas. (SE-Hipatia-09/09/20)	<i>As dificuldades com o ensino de Matemática aumentam nos anos finais do ensino fundamental I por conta da complexidade dos conteúdos</i>
43	Então isso seria dificuldade se eu fosse para o 5º ano, seria estudar muito conteúdo [matemático] mesmo. Então isso seria dificuldade, a dificuldade vem a partir do momento que eu não sei de cara aquilo. (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>Reconhecimento que não domina os conteúdos dos anos finais do ensino fundamental I</i>
44	É.. é... se eu fosse ensinar hoje no quinto ano eu estaria num barco meio com uns trezentos buraquinhos, né, no meio do mar. Bem complicado porque eu teria que muito correr pra tá, enfim né... retomando esses conceitos, lembrando mesmo. (ERCF-Hipatia-13/10/20)	<i>Reconhecimento da dificuldade de ensinar no quinto ano por não dominar os conteúdos</i>
45	A maior dificuldade é essa, de ensinar mesmo, retomar esses ensinamentos e iniciar o processo de alfabetização e incluindo no processo de alfabetização né, a matemática. É muito complicado e minucioso esse processo! Então, assim, a dificuldade maior é por conta mesmo disso, de muitos deles não terem essa vivência e nós termos que inserir. (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>Dificuldades para ensinar Matemática para alunos em processo de alfabetização</i>
46	As dificuldades que eu enfrentei até agora , eu falo de um modo geral... (pausa) em muitos momentos eu percebi que não era eu saber ou não saber o conteúdo mesmo. Às vezes a gente até sabe, e uma palavrinha de nada muda tudo na cabeça das crianças né, então é bem complicado. Eita, que a senhora fez uma pergunta difícil agora. (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>Reconhecimento de que nem sempre sabe ensinar os conteúdos</i>
48	Dificuldade mesmo é quando eu não sei [Conteúdos matemáticos]. Quando eu não sei de cara o que que tá falando aqui, tá entendendo. (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>O reconhecimento da necessidade de dominar os conteúdos</i>
49	Quando parte para alguns conteúdos [matemáticos] (balança a cabeça negativamente), só se eu for lá para o youtube, ver as vídeos aulas e retomar. Certos conteúdos se eu olhar assim, não! Vamos devagar, eu vou lá assisto e retomo. (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>A busca das tecnologias de informação para ajudar no ensino de Matemática</i>
50	Amiga é conflitante! (risos) É como até eu já falei, quando tem conteúdos complicados [matemáticos], que eu não tenho afinidade, aí eu tenho que parar e já faço aquele “arr”, fecho o olho e respiro e vou procurar, vou buscar. (Hipatia-03/08/20)	<i>A busca de ajuda ameniza os conflitos relacionados aos conteúdos matemáticos</i>

51	Então assim... falar sobre material dourado, quadro valor de lugar pode não ser um bicho de 7 cabeças, mas falar via plataforma on-line [Contexto da pandemia]? Então... sim é um bicho de 7 cabeças porque é um momento ímpar pra todos nós. (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>O contexto de aulas on-line dificulta a utilização e manuseio de materiais concretos</i>
52	Então, agora eu tive que assistir vídeo-aula, muita coisa, para ver como repassar alguns conteúdos para as crianças! Se na sala de aula já seria difícil, imagina certos conteúdos via on-line, aqui! (coloca a mão na cabeça e ri apreensiva) Mas, enfim! Tem sido um desafio muito grande! Muita coisa eu aprendi coisa fazendo mesmo! (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>A busca de modelos de abordagem dos conteúdos via on-line</i>
53	Impotência... porque às vezes assim... eu já chorei várias vezes, demais, quando... ave maria... porque eu sou muito... muito elétrica e tudo, mas tem algum momento que a dificuldade me pega e eu choro. Eu já chorei demais porque eu me sinto impotente, porque é como se tudo que eu tivesse dito nem tivesse entrado aqui e saído. (ERC-Hipatia-07/08/20)	<i>A sensação de impotência diante das dificuldades no ensino de Matemática causa tristeza na professora</i>
54	Eu, eu reconheço. E o que era difícil, é difícil para um professor reconhecer que tecnicamente não está apto. Hoje eu não estaria, digamos assim para dar aula só de Matemática, eu teria que estudar bastante. (SRF-Hipatia-13/10/20)	<i>A dificuldade em reconhecer que não tem domínio para ensino de Matemática</i>
55	Porque tipo assim, quando eu digo assim, antes a gente estudava a tabuada em casa e chegava na escola morrendo de medo. Hoje tudo mudou. São outros cenários, outras situações de aprendizagens... e a gente chora e se desmorona. (SRI-Hipatia -28/09/20)	<i>As exigências de outras formas de ensinar diante das transformações sociais</i>
56	O ponto negativo foi que... a gente sente que nem todos se integram. E a culpa é minha? Não é nem culpa (olha pensativo), foi a situação, ou foi a minha mediação... enfim, nem todos se integraram, nem todos responderam de forma esperada, a expectativa do planejamento, enfim... Isso é um ponto negativo! Mas vi que... percebi... percebo até hoje que a gente vai mudando as expectativas e tentando fazer diferente. (SRI-Hipatia-28/09/20)	<i>As situações casuais relativas à aprendizagem dos alunos motivam a professora a realizar mudanças no processo de ensino</i>
Necessidades formativas para o ensino de Matemática: aprender para poder repassar!		
57	Então assim: a gente precisa com certeza, tá nos repaginando sempre. Procurando propriedade nos conceitos do conteúdo em si, matemáticos mesmo. (ERC-Hipatia-07/08/20)	<i>Necessidade de formação contínua para apropriação de conceitos matemáticos</i>
58	Hoje eu faço Docência do Ensino Superior, tô quase concluindo, só não concluí ainda por causa da pandemia, né! Porque eu quero ter outros horizontes, mas só mesmo nesse sentido mesmo... Aprender para poder repassar! (ERI-Hipatia-03/08/20)	<i>Necessidade de formação para aprender a ensinar</i>
59	Ficou bastante explícito né, no decorrer de toda a formação, tanto do grupo quanto aqui... que eu tenho necessidades com relação a, a... como é que eu posso dizer, me apropriar dos conceitos matemáticos. Conceitos esses que esqueci, posso dizer, porque eu já passei por eles, então vou lembrar. (ERCF-Hipatia-13/10/20)	<i>O reconhecimento de necessidade formativa para apropriação de conceitos matemáticos</i>
60	[...] eu vou voltar a estudar de novo! [...] eu preciso renovar o meu tico e teco aqui com relação aos conceitos [Matemáticos] mesmo. [...] eu já descobri que o fato de eu precisar estudar hoje é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar. (SRI-Hipatia-26/09/20)	<i>O reconhecimento da relação entre as dificuldades vivenciadas na experiência escolar e a necessidade de estudo para poder ensinar</i>
61	Mas, ainda tem o "x" a questão: ainda enquanto polivalentes ainda precisamos melhorar, melhorar de verdade! Ressignificar os nossos conceitos matemáticos, com certeza! [...] necessidade do professor, do polivalente em si, nesse ensino de Matemática no intuito de fazer refletir a ausência de alguns conhecimentos matemáticos mesmo! (SRI-Hipatia-26/08/20)	<i>A condição do professor polivalente e a necessidade de apropriação dos conceitos matemáticos</i>

62	Então pra mim a necessidade maior enquanto professora é renovar meus conhecimentos matemáticos sobre os conceitos . Renovar mesmo porque no primeiro e no segundo aninho talvez não , por que? Porque é a área que eu atuo..., mas se eu passar para o quarto e o quinto ano... (EF -Hipatia-09/09/20)	<i>Necessidade de apropriação de conceitos matemáticos exigidos para ensinar nos anos finais do ensino fundamental I</i>
63	Então assim... quando a gente vai dar aula... nós temos que ter propriedade como eu já falei. Então assim... a gente tem que ter estudado alguma coisa. (ERC-Hipatia-07/08/20)	<i>Reconhecimento que o professor precisa dominar os conteúdos de ensino</i>
64	Se a gente não fosse buscar isso... Porque a senhora não vai pegar na minha mão e vai me ensinar matemática! Quem tem que buscar isso sou eu . Tá entendendo? É a minha necessidade . Sou eu que tenho que ir em busca pra eu continuar meu percurso entendeu? (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>O reconhecimento da necessidade formativa e da busca para sua satisfação</i>
65	Então assim, é realmente um movimento de pensamento de idas e voltas que no início eu me senti... não foi perdida, mas eu me senti numa interrogação enorme , que agora eu já sei pra onde ir. E com certeza o ponto chave é estudar, não tem pra onde correr né? (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>O exercício reflexivo possibilitando a compreensão das necessidades formativas</i>
66	[...] e confesso a vocês, que é muito mais fácil culparmos situações externas ou identificarmos algum aspecto no aluno , do que dentro de todo aquele caminho a ser percorrido por nos enquanto mediadores e por eles enquanto aprendentes ativos, do que identificarmos nossas necessidades enquanto educadores . (CF-Hipatia-01/11/20)	<i>A dificuldade em reconhecer e aceitar as necessidades formativas</i>
A formação mediada pela pesquisa: nós, enquanto professores... não sabemos de tudo...		
67	Eu queria dizer uma coisa, eu até disse isso na carta, desde que eu comecei a formação... eu me sentia mais segura na hora de dar as aulas, agora eu estou com a pulga atrás da orelha (risos) para saber se eu estou fazendo correto, lhe juro! Eu planejo, coloco as estratégias e tudo, mas eu fico com a “pulga atrás da orelha” [...] (SE-Hipatia- 26/08/20)	<i>O processo formativo na pesquisa produzindo questionamentos no ensino realizado pela professora</i>
68	Eu agora estou me sentindo a professora DÃ... Antes, antes... eu vou fazer isso agora gente. Antes era assim, assim, assim... agora é assado (RISOS)... Vamos entender porque, pra depois a gente ir para a atividade. Agora eu penso diferente... totalmente diferente . (SE-Hipatia-09/09/20)	<i>O processo formativo durante a pesquisa e a reflexão sobre possibilidade de transformação do ensino</i>
69	Assim, eu queria que todos tivessem tido o mesmo engajamento. Porque as pessoas quando escutam a palavra formação, já ficam... né... dá uma esmorecida . [...]. Porque prejulgam que formação é escutar a mesma coisa, né... é... você estuda esse texto, nós vamos debater esse texto, e é só isso! Não se atém a esse movimento mesmo de mudança de pensamento e tudo. E aí, isso não é legal pra ninguém , entendeu? (ERC-Hipatia-13/10/20)	<i>A modalidade diferenciada de formação e a possibilidade de transformação no movimento da pesquisa ainda é desconhecida pelos professores</i>
70	É... eu tive um momento bem no início do... da pesquisa, né, vocês mostraram essa pesquisa tão diferente, eu não conhecia, de verdade, eu não conhecia . [...]Eu confesso que... nos meus momentos de receio, no movimento do pensamento, [...] explodiram muitas, muitas incertezas, muitas ideias, muitos receios, e eu... eu tive vontade de, de desistir, de verdade... não vou mentir... (ERC- Hipatia-13/10/20)	<i>A pesquisa formação como espaço de reflexão e de sentimento de insegurança</i>
71	Mas... eu acho que as palavras certas foram usadas no momento certo, e me fizeram refletir para uma transformação para uma outra Hipatia, e mudar mesmo a Hipatia que estava estagnada . (ERC-Hipatia-13/10/20)	<i>A pesquisa formação como espaço de reflexão sobre a possibilidade de mudanças</i>
72	Então assim, eu entrei sem nenhuma perspectiva , assim... eu nunca imaginei na minha vida, de verdade, quando eu me predispus a participar né, da pesquisa de vocês, que eu sofreria essas transformações todas . Viu... a culpa é de vocês. Agora tá aqui... a	<i>A pesquisa formação como espaço de superação e de busca por conhecimento e de mudanças</i>

	mulher estudando direto, a dialética não sai das cabeças, é... né Marie?(ERC-Hipatia-13/10/20)	
73	De fato, a meu ver antes de ser formativa, esta pesquisa mexeu demais com saberes que trazia comigo desde a graduação, pois ela tinha um intuito reflexivo. Sempre fui uma professora “incomodada” e para muitos “chata”, nesse sentido, ao me fazerem pensar na minha prática por um outro viés, me fez entrar em crise em plena crise pandêmica. (CF-Hipatia- 01/11/20)	<i>A formação na pesquisa possibilitando reflexão sobre saberes e práticas da professora</i>
74	Realmente é uma pesquisa que... essa modalidade que vocês escolheram não é fácil, porque vocês estão lidando é.. com a mudança de comportamento, de postura do profissional. (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>A pesquisa formação tem possibilidade de mudar a postura dos professores</i>
75	[...] tivemos mais oportunidades de nos aproximarmos dos professores de Matemática foi muito bom. Eles nos deram abertura de perguntar mesmo, então assim, isso foi muito bom, muito bom mesmo. Eles, como é que eu posso dizer, eles baixaram a guarda, né? Da mesma forma que eles podem ensinar para os alunos, eles também podem ensinar pra gente. Então, a formação geral foi muito importante pra isso. E baixamos a guarda também pra ir em busca, pois até então... (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>A pesquisa formação criou condições de diálogo com os professores de Matemática</i>
76	Ficou bastante explícito né, no decorrer de toda a formação, tanto do grupo quanto aqui... que eu tenho necessidades com relação a... a... como é que eu posso dizer, me apropriar dos conceitos matemáticos, conceitos esses que esqueci, posso dizer, porque eu já passei por eles, então vou lembrar. (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>O processo formativo durante a pesquisa possibilitando o reconhecimento da necessidade de apropriação de conceitos</i>
77	Quais os frutos? Já os estou vivenciando, afinal houve uma transformação em mim enquanto docente. Já não quero ser como antes e a partir de agora pensarei duas, três ou até mais vezes quando estiver planejando minhas aulas e atividades, pois se tem algo que aprendi nesses momentos formativos, foi que nós, enquanto professores, não sabemos de tudo... somos livres para ir em busca de novas fontes... (CF-Hipatia-. 01/11/20)	<i>A formação na pesquisa possibilitando a reflexão sobre os limites de nosso conhecimento e a necessidade de ultrapassá-los</i>
78	Mas, depois de todas as nossas reflexões e conversas, já não vai mais ser o importante pra mim, já não julgo só isso! Não que eu julgasse antes, mas inconscientemente, a gente, em determinado momento, a gente fazia isso, a questão do significativo né? Já não vai mais ser apenas significativo pra mim. Tem que ser significativo pra mim que estou fazendo, e de alguma forma tem que ser significativo também pros nossos alunos. (SRCF-Hipatia-13/10/20)	<i>A pesquisa formação como espaço de reflexão sobre a unidade ensino aprendizagem</i>
79	Então, isso já é... é... uma visão muito perturbadora viu? Pra gente... nossa... pra gente...nossa ... dentro desse processo de ensinar... ensino e aprendizagem das crianças... meu Deus... a gente tá refletindo sobre isso... é... muito... como é que eu posso dizer... é... um turbilhão mesmo, muitas emoções que fazem a gente pensar mesmo. (SRCF-Hipati-13/10/20)	<i>A pesquisa formação como espaço de compartilhamento de aprendizagens e de emoções</i>

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base no corpus empírico da pesquisa

As significações de Hipatia foram aglutinadas nos seguintes indicadores que irão formar núcleo ou núcleos de significação:

- **A experiência escolar com a Matemática na Educação Básica: “era caótico e triste”**
- **A experiência com Matemática no Ensino Superior: “eu acreditava que o professor ia nos dar caminhos...”**

- **Formação e início da carreira docente:** *“ninguém ensina ninguém a ser professor.*
- **Estratégias utilizadas no ensino de Matemática:** *ai é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!*
- **Desafios no ensino de Matemática:** *dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!*
- **Necessidades formativas para o ensino de Matemática:** *aprender para poder repassar!*
- **A formação mediada pela pesquisa:** *nós, enquanto professores... não sabemos de tudo...*

Quadro 11: Indicadores das narrativas orais e escritas da professora Marie

Experiência docente: “a gente inventa e faz um pouco de tudo”		Conteúdos
01	Temos que explorar essas diversas maneiras de aprender que o aluno tem , tanto na sala de aula, quanto fora da sala de aula, nos espaços da escola, aproveitando algo do meio deles para que a gente possa tá melhor envolvendo-os nas atividades . [...] às vezes a gente fica com um livro, o livro ele é fundamental, mas também a gente tendo outros momentos que a gente possa estar utilizando outros espaços . (ERI-Marie-31/07/20)	<i>Para envolver os alunos nas atividades da sala de aula é necessário ir além do livro didático</i>
02	[...] é tudo isso, é mostrar para o aluno o conteúdo , da melhor maneira, de uma forma que ele possa entender melhor, explorar as diferentes maneiras que eu tenho de trabalhar aquilo , mostrar o conteúdo, acompanhar, vê se ele está entendendo , no mesmo dia pensar o que é que posso estar fazendo para que ele melhore e atinja aquele objetivo e avaliar. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>O acompanhamento da aprendizagem do aluno</i>
03	Quando eu percebo na sala de aula que ele está tendo alguma dificuldade , então aqueles alunos que têm mais autonomia eu dou as orientações para que eles possam fazer sozinhos aquela atividade, e depois eu dou um suporte na correção e tudo. [...] E esses alunos que têm mais dificuldade eu procuro colocar eles numa situação que eu conversando com eles, eles me falem, me digam alguma pista que a pergunta está pedindo . (ERI-Marie-31/07/20)	<i>Atenção maior dada aos alunos que apresentam dificuldade na execução das tarefas</i>
04	Uma das maiores dificuldades deles é essa leitura . Então quando eu faço a leitura do problema para os alunos. [...] eles sozinho, lendo, eles não conseguem . [...] eu chego e leio o problema, mediatizo aquela situação e digo, ali isso tá acontecendo, a gente tem tal valor e de repente aconteceu isso, quanto a gente vai ter de resultado? Ele vai conseguir interagindo comigo , dessa maneira. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A dificuldade de leitura e de interpretação das situações problemas das atividades apresentada pelos alunos é mediada pela professora</i>
05	O não aprender né? A primeira coisa vai me vir é onde que eu deixei de fazer algo que possibilitasse aquele menino, esse aluno pudesse tá aprendendo isso . Mas de alguma forma a gente percebe que é uma via de mão de dupla, é a minha prática, como que pode estar influenciando nesse não aprender dele e o que está barrando ali para que ele não aprenda . Pode ser que ele tenha algum déficit, alguma dificuldade, ou não necessariamente isso, porque pode ser que ele não tenha motivação para aquilo ou é algo que para ele tanto faz . (ERI-Marie-31/07/20)	<i>O reconhecimento que a não aprendizagem dos alunos está relacionada a fatores internos e externos</i>

06	Trabalho em equipe e um manejo com a turma [...] porque a gente inventa e faz um pouco de tudo e a gente tem que ser mesmo, ter essa capacidade de explorar os conteúdos de diferentes maneiras, de falar com os alunos de diferentes formas... (ERI-Marie-31/07/20)	<i>O uso de situações diversas e de diferentes linguagens para ajudar na aprendizagem dos alunos</i>
07	A gente tem que cumprir as páginas do livro , tem que fazer essa rotina mesmo, sistematicamente daquilo que a gente marca na agenda para fazer. Mas tem coisa que vai além disso e por ser um tempo curto , se de repente a gente explorar uma outra atividade e aquela do livro não for contemplada , é como se a gente não tivesse cumprido o que tá escrito ali (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A preocupação em atender os objetivos agendados e a sensação do dever não cumprido</i>
08	[...] uma necessidade maior que eu vejo é de pegar, rever esses planejamentos . Uma aula só pode contemplar uma página do livro. Mas se de repente em uma aula da semana que a gente tiver e que não trabalhe o livro, a gente faz outra atividade . É uma necessidade que eu percebo que é necessária. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A revisão do planejamento é uma necessidade para operacionalizar as ações na sala de aula</i>
09	Uma dificuldade no geral que eu percebo é a organização do horário , possibilita uma atividade mais abrangente, não que não acontece, mas que possa acontecer de uma maneira que conte com um maior tempo . Horários fragmentados... se na semana as duas aulas de Matemática fossem juntinhas teria essa gama de possibilidade de explorar esse tempo. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A organização dos horários interfere na realização do trabalho da professora</i>
10	Em relação a minha rotina com os alunos, eu trabalho em grupo né. Nesse pouco tempo que estivemos juntos, para mim o maior desafio que tinha nessa questão de formação de grupos . Era que tinha algumas crianças que estavam inseridas em grupo, por conta da timidez. Elas não falavam... (SE1-Marie-26/08/20)	<i>Dificuldades para trabalhar com as crianças que não falam</i>
11	[...] então, tem algumas crianças que são bem participativas e aí tomavam a vez do coleguinha de falar. Então nessa mistura, dos diversos modos que os alunos se comportavam , porque a gente tem que misturar os alunos mesmo! Tinham alunos que não falavam. Então eles ficavam na parte escrita apenas , verbalizar aquilo que a questão pedia, por conta da timidez... eles não falavam! Esse é um dos desafios. (SE1-Marie-26/08/20).	<i>Desafio na realização das atividades em grupos é criar situações para que todos participem</i>
12	Na minha sala eu não tenho o material dourado para ficar só na minha sala . Quando eu usei foi fazendo o pedido lá no laboratório (Hipatia interrompe dizendo que tem o material no laboratório de informática). Aí nesse momento eu solicitei e chegou até a mim. Os outros instrumentos são palitinhos, kits. Tem alguns materiais que eu mesmo faço de sólidos geométricos... tem um acervo que eu mesmo confecciono. (EF1-Marie-26/08/20).	<i>Na falta de materiais didáticos nas salas de aula a professora produz seu próprio material</i>
13	[...] quando eu os coloquei em grupo foi pela questão dos materiais que desse pra todo mundo. Porque não tinha materiais suficientes que desse pra colocar pra todo mundo . Aí a gente colocou em grupo. Porque a gente tem materiais, só que não dá pra todo mundo . Aí eu os coloquei em grupo para que esses materiais desse pra todos. Aí quem quisesse ali retirar tivesse esse acesso. (SRI-Marie-30/09/20)	<i>A insuficiência de materiais como critério para formação de grupos</i>
14	É um momento que elas vão poder interagir entre elas de maneira mais direta [as crianças]. De uma maneira mais íntima. Porque no grupo elas vão poder compartilhar materiais, ideias... elas vão poder ouvir e ser ouvidas , de maneira que em grupo elas mesmas vão criar uma dinâmica para o funcionamento daquele grupo, na comunicação entre elas. (SE1-Marie-26/08).	<i>As atividades realizadas em grupos possibilitam a interação entre os alunos</i>
A experiência com Matemática no Ensino Superior: “Eu achava que ia ser esse apanhado do geral dos conteúdos”		
15	Bom, a nossa disciplina [Metodologia da Matemática], como eu posso dizer, ela foi bem proveitosa no sentido dos textos que a professora	<i>A prioridade da teoria em relação à prática na</i>

	trazia. Ela trazia vários textos, orientação de alguns livros e eu senti que a gente poderia ter praticado mais. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>disciplina de Metodologia de Matemática</i>
16	Nós começamos a fazer as nossas microaulas já no finalzinho, então foram muitos grupos e era um grupo por dia e era bom porque ela ia dando as opiniões, dando as sugestões... ali você poderia melhorar isso, vocês poderiam ter trabalhado dessa forma, porque assim seria melhor e tal. E era muito positivo, só que aí a gente teve esse pouco espaço de prática. (ERI-Marie-31/07)	<i>A realização de atividades práticas ficou reduzida à apresentação de micro aulas pelos alunos</i>
17	Eu pensava que naquela disciplina [Metodologia de Matemática] a gente, ela tipo assim, a gente ia ver todos os conteúdos que a gente ia trabalhar nas séries e não era exatamente isso. [...] Eu achava que ia ser esse apanhado do geral dos conteúdos que a gente reflete sobre como que a gente ia tá levando o conceito de número para a criança, como que a gente vai tá oportunizando uma experiência para que ela entenda esse conceito de número. Essa Matemática no cotidiano de uma maneira contextualizada. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A disciplina não possibilitou o aprendizado dos conteúdos matemáticos e nem como ensiná-los</i>
18	[...] mas era de refletir mesmo sobre essas questões e eu pensava que seria isso. Ela [professora] ia dizer, esses conteúdos [Matemática], aqui vocês vão trabalhar aqui do 1º ao 5º ano, de tal maneira, vamos testar aqui para ver se dá certo. Foi uma surpresa! (ERI-Marie-31/07)	<i>Não houve ensino de conteúdos e nem de como ensiná-los</i>
19	No caso a gente meio que fez a operacionalização [conteúdos matemáticos] nas micro aulas, quando a gente trabalhava assim, a soma né, a gente fazia a micro aula, a gente operacionalizava aquilo. Mas depois das nossas discussões, aí na nossa abordagem é que ela [A professora] ia dando as interferências: olha aqui você vai estar trabalhando esse sucessor, não é só dizer que um depois vai somando um não! Você vai adicionando uma unidade ao número anterior que vai encadeando esse aumento sucessor de unidades até chegar a tal valor. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>As orientações da professora de Metodologia da Matemática durante a apresentação das micro aulas.</i>
20	Então era essa linguagem mesmo, bem científica, técnica, técnica mesmo para a gente se apropriar disso. [...] Nessa disciplina também eu vi o quanto que a gente realmente tem que estudar para se apropriar desse manejo matemático, que a gente vai ter com as operações, com esses assuntos para não fazer de qualquer jeito, não é aceitável isso, é uma responsabilidade muito grande isso. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A linguagem usada pela professora desenvolveu a consciência da necessidade de estudo para se apropriar dos conteúdos para o ensino de Matemática</i>
Ingresso, formação inicial e início de carreira: “eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente”		
21	Eu lembro que assim que recebia a minha nota do 3º ano que eu fiz o Enem. Eu tive a oportunidade de escolher, entre a UFPI e a UESPI. E aí na UFPI eu fiquei com Pedagogia e lá na UESPI eu tinha ficado na lista de espera para psicologia. [...] nesse vestibular que eu fiz, eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente, fazer e tudo, que era voltado para educação [...] (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A área da educação mediando a escolha profissional</i>
22	Eu vivenciei muitas coisas boas na universidade, eu tive a oportunidade de ter o PIBID, eu fui bolsista do PIBID, eu fui bolsista da iniciação científica, [...] eu tive no centro acadêmico. [...] Porque quando a gente chega na universidade a gente se vê em várias situações, várias pessoas com diferentes ideologias, com diferentes jeitos de ser, então isso é muito bom, é uma parte para abrir a nossa mente, para o novo[...] (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A participação em atividades extra curriculares na experiência acadêmica mobilizou o desenvolvimento da professora</i>
23	Quando eu entrei na escola [Nome da escola], eu era estagiária, acompanhante terapêutica de um aluno. Então eu o acompanhava nas atividades durante toda a rotina escolar dele. [...] eu ainda estava na minha graduação. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A experiência como acompanhante terapêutica no estágio durante graduação</i>

24	<p>Quando eu me formei, eu fui contratada pela escola [Nome da escola] para eu ser auxiliar de disciplina. Então a princípio quando a escola me contratou e eu não fui de imediato professora. Eu saí do estágio de acompanhante terapêutica e aí eu fui auxiliar de disciplina na escola, que era mesmo essa questão do suporte de tá acompanhando os alunos. Quando o aluno precisava sair da sala eu acompanhava para ir até a portaria, resolver alguma demanda [...] (ERI-Marie-31/07/20)</p>	<p><i>Logo após a conclusão do curso de graduação em Pedagogia a contratação como professora auxiliar</i></p>
25	<p>[...]quando foi no ano de 2019 a escola [Nome da escola] me contrata como professora titular de uma turma de 1º ano. Então essa minha experiência como professora titular foi no ano de 2019 em uma turma de 1º ano de ensino fundamental menor. E agora atualmente eu tô numa turma de 2º ano também lá. (ERI-Marie-31/07/20)</p>	<p><i>Contratada como professora titular nos anos iniciais do ensino fundamental</i></p>
<p>Experiência escolar com a Matemática: “a gente já criava um bloqueio”</p>		
26	<p>[...] eu tive, assim, dois professores que eu fui muito agradecida por eles. Um dos professores foi o J C. Ele nos ensinava com uma tranquilidade, uma leveza tão grande, que ele fazia os cálculos matemáticos assim, minuciosamente no quadro. [...]Já o outro professor ele era um pouco irônico[...]. Então a gente já criava um bloqueio nele, apesar dele ser muito bom. Muito bom mesmo, eu reconheço isso, porque ele tinha propriedade naquilo que ele estava falando. (ERI-Marie-31/07/20)</p>	<p><i>Gratidão aos professores pelo aprendizado de Matemática apesar das suas diferenças individuais e do modo de ensinar</i></p>
27	<p>Foi essa a experiência e foi mais especificamente no 2º ano do ensino médio, foi nesse momento. Na disciplina [Matemática] dele [Segundo professor] eu tinha dificuldades no sentido de passar do 7. Eu geralmente não passava muito do 7. As minhas notas eram na média. Mas eu cheguei a ficar de recuperação nele e eu lembro que ele até disse assim: “Marie, eu fiquei surpreso que você ficou de recuperação”. (ERI-Marie -31/07/20)</p>	<p><i>Dificuldades em ultrapassar a média e experiência com recuperação no ensino médio</i></p>
<p>Experiência com o ensino de Matemática: “mostrar para o aluno o conteúdo da melhor maneira”</p>		
28	<p>Então, ensinar Matemática para ele é possibilitar que ele tenha ferramentas de melhores vivências. As experiências do cotidiano dele, que estão voltadas tanto para essas experiências na sala de aula, quanto fora dela [...]. Então é permitir, propiciar para o aluno essas experiências e para ter contato com essa Matemática de uma maneira consciente, de uma maneira reflexiva, que ele possa estar utilizando essas ferramentas no cotidiano dele. (ERI-Marie -31/07/20)</p>	<p><i>O ensino de Matemática para além de cálculos e voltado para aplicações práticas.</i></p>
29	<p>Bom, o primeiro contato que tive com o ensino de Matemática foi com acompanhante terapêutica. Então ele recebia as tarefinhas dele [...] eu só mediava. Eu só fazia a intervenção na leitura, acompanhava, via que ele estava conseguindo, se não conseguisse ia a psicopedagoga. (ERI-Marie -31/07/20)</p>	<p><i>A experiência com o ensino de o Ensino de Matemática como acompanhante terapêutica se restringia a leitura das tarefas</i></p>
30	<p>Já na escola, aliás, já agora como titular né, é tudo isso, é mostrar para o aluno o conteúdo da melhor maneira, de uma forma que ele possa entender melhor. Explorar as diferentes maneiras que eu tenho de trabalhar aquilo, mostrar o conteúdo, acompanhar. Vê se ela está entendendo, no mesmo dia, pensar o que é que posso estar fazendo para que ele melhore e atinja aquele objetivo e avaliar. Eu mostro o conteúdo, eu acompanho as atividades, eu mesma avalio, eu mesma faço a intervenção quando é preciso. (ERI-Marie -31/07/20)</p>	<p><i>O ensino de Matemática está focado no uso de diferentes estratégias para o aluno aprender</i></p>
31	<p>Uma das experiências que a gente fez na sala de aula, foi no início do ano, acho que na semana da acolhida deles, nós fizemos esse bingo. A gente estava trabalhando as operações, eram as operações de soma e de subtração. Então eu percebi que foi algo muito positivo, porque eles estavam envolvidos de que lá tem na minha</p>	<p><i>A utilização do lúdico possibilitando o envolvimento dos alunos com os conteúdos matemáticos</i></p>

	cartela, ou não. E aí ficava fazendo esse cálculo, eu percebi o envolvimento deles. (ERI-Marie -31/07/20)	
32	[...] quando a gente tá trabalhando com as operações matemáticas, os probleminhas , quando a gente vai propor situações a gente tem que prestar atenção no nivelamento da turma e tem situações que os alunos conseguem responder rapidamente, e outras que os alunos demoram mais . Então como é que a gente poderia tá lidando numa situação assim , sendo que o aprendizado tem que ser comum pra todos? (SE2-Marie-09/09/20)	<i>O diferente rimo de aprendizagem dos alunos suscita reflexão na professora sobre como lidar com suas individualidades</i>
33	Porque tem alunos que respondem rapidamente , e aí depois que a gente vai acompanhar pra ver se todo mundo conseguiu responder aquela atividade e tudo, nessa só a questão de mostrar o resultado. Mas antes disso a gente tem que refletir se ele realmente conseguiu assimilar o conceito , se vai saber aplicar esse conceito. (SE2-Marie-09/09/20)	<i>A resposta rápida das questões pelos alunos suscita reflexão se eles realmente aprenderam</i>
34	Então... dificuldade [conteúdos matemáticos], [...] eu iria procurar esse aprofundamento , mas certamente com insegurança . Então eu teria essa dificuldade . A falta de aprofundamento iria me gerar insegurança e eu ia procurar um caminho mais fácil , que poderia ser algo assim, nada bom , entende. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>A não apropriação dos conteúdos matemáticos faz com que professora busque outras formas de ensino que podem não gerar aprendizagem</i>
35	[...] eu já percebia um avanço, pois alguns já estavam armando a continha do jeitinho assim... a parte superior, a barrinha, o resultado. E os outros, que estavam fazendo com bolinhas eu senti que ainda precisavam treinar mais, exercitar mais , para que pudessem entender que aquelas bolinhas tem um valor de um número, que aquela operação deve ser feita no QVL, vendo o lugar da unidade da dezena... (SRI-Marie-30/09/20)	<i>O reconhecimento que o uso de recursos pelos alunos precisa ser orientado</i>
36	A vantagem do bingo é que foi possível otimizar o tempo em relação para fazer uma operação , esperar que eles marquem e depois fazer as intervenções. Porque se naquele momento se eu parasse para verificar, fazer intervenções ia demorar muito aí eles iam ficar dispersos. Essa foi uma das vantagens. A outra foi o compartilhamento de materiais . Isso foi muito bom. (ERC-Marie-	<i>Vantagens da utilização do bingo nas aulas de Matemática</i>
Necessidades formativas para o ensino de Matemática: “não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos”		
37	Então às vezes, eu sou muito acomodada nessa relação com a Matemática de já querer logo a resposta e aí eu vou lá para a calculadora e eu sempre senti essa necessidade mesmo, de sair da acomodação e de me começar a raciocinar, a pensar melhor... fazendo essa operação aqui mesmo, mentalmente para ver se dá certo. Desse jeito! (ERI-Marie-31/07/20)	<i>Reconhecimento da necessidade de superar a acomodação com relação ao uso do conhecimento matemático</i>
38	É o estudo, é está procurando, está atento ao que pode está sendo levado para sala de aula , que possa estar possibilitando maior subsídio para o aluno melhor interagir com o conteúdo (olha para baixo). Como é que tem sido a minha prática? Será que é uma prática que realmente está sendo de maneira positiva e leva em consideração a minha necessidade (risos), a necessidade do aluno... é muito disso. (SE1-Marie-26/08/20)	<i>Reconhecimento de necessidade de buscar estratégias para ensinar os conteúdos</i>
39	Dentre tudo isso que eu falei seria essa: intensificar a apropriação de conceitos e estudar para poder ajudar meu aluno a compreender isso para que eles realmente se conscientizem do processo se apropriem e participem . Juntamente as necessidades tanto minha quanto deles. (SE2-Marie- 09/09/20)	<i>A apropriação de conceitos pela professora é condição necessária para mediar a apropriação de conceitos pelos alunos</i>

40	[...] tem uns conteúdos [matemáticos] que você entende você compreende o conteúdo , mas é o modo como você tem que explicar para que a criança entenda... [...] então naquele momento eu senti e sinto muita necessidade de me apropriar ainda mais disso , por mais que seja mais detalhado. Uma tomada de consciência. (ERI-Marie-31/07/20)	<i>Reconhecimento da necessidade de apropriação de estratégias de ensino</i>
41	Ou seja, não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos que ajudem nossos alunos a construir conceitos e ter uma aprendizagem significativa. Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, isso tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente. (CF-Marie-30/10/20)	<i>Necessidade de apropriação de teorias que fundamentem o ensino de conceitos</i>
42	[...] Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, isso tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente. Tenho sentido a diferença que esse movimento tem feito! Tudo isso enfatizou o quanto nós professores precisamos estudar sempre de maneira profunda as teorias que nos auxiliem na prática. (CF-Marie-30/10/20)	<i>Reconhecimento da necessidade de formação contínua</i>
A formação mediada pela pesquisa: “eu sou uma Marie que tem mais ferramentas... pra tá fazendo algo... com mais segurança”		
43	Lembro com carinho e entusiasmo das nossas formações e dos encontros reflexivos, pois me ajudaram a agir com mais segurança na elaboração das atividades e ampliar minha visão acerca da importância do estudo de teorias que fundamentem minha prática. Isso reafirma o fato de que não basta só ter muitos recursos e aulas dinâmicas, é preciso intencionalidade e uma teoria que fundamente aquilo que está sendo feito. (CM-Marie-30/10/20)	<i>A pesquisa formação colaborando para a tomada de consciência que a prática precisa ser fundamentada por teorias</i>
44	Aprender sobre a gama de possibilidades que a Matemática possui foi enriquecedor e minhas reflexões acerca do ensino da Matemática nos anos iniciais foram ampliadas, desde o processo de formação de conceitos até o modo como vou acompanhar e avaliar esse aluno. (CM-Marie-30/10/20)	<i>A formação possibilitou o aprendizado sobre o universo da Matemática e do seu ensino</i>
45	Através dessas formações tenho de fato reafirmado o quanto que a Matemática está presente no dia a dia e que ela não se reduz apenas a cálculos e números e que nós professores devemos sempre estudar e aprofundar nossos conhecimentos. (CM-Marie-30/10/20)	<i>A formação como espaço de reflexão sobre a presença da Matemática na vida das pessoas</i>
46	A Marie quando começou, né... foi assim... acho que uma Marie muito tímida, em relação a saber o quanto de potencialidade que eu posso tá trabalhando com Matemática com meus alunos. Eu acredito que eu trabalhava, mas ainda de uma maneira tímida. (SRF-Marie-13/10)	<i>A pesquisa formação como espaço de possibilidades de saltos qualitativos</i>
47	E o modo como vocês nos apresentaram, que a gente pode tá trazendo essa Matemática para nossas crianças de uma maneira tão criativa , através da história virtual... através também de saber que a pesquisa de vocês também me fez perceber que tem outras formas de pesquisar enquanto professora, que tem muito recurso , que tanto texto legal que a gente pode tá se aprofundando enquanto professora. Isso afirmou ainda mais essa minha necessidade de continuar estudando. (SRF-Marie-13/10)	<i>A formação suscitou possibilidades de ensinar Matemática de forma criativa e reafirmou a necessidade de formação contínua</i>
48	Eu vejo que no início eu era uma Mariezinha tímida , mas que agora eu sou uma Marie que tem mais ferramentas , mais subsídios pra tá fazendo algo mais articulado, com mais segurança , apesar de ainda tá nesse processo de amadurecimento em relação a tanta coisa boa que a gente tá discutindo e aprendendo. (SRF-Marie-13/10/20)	<i>A pesquisa formação como espaço de superação de limites e de produção de conhecimentos</i>

49	Então assim, nesses momentos ficou muito evidente, ficou muito forte , essa questão de tomar consciência através dos textos, das leituras, da nossa troca e do pedir ajuda também . De não ter essa resistência , de acolher também e de ser acolhido quando a gente vai pedir arrego , ajuda pra outro professor , nesse sentido aí da... da Matemática em si pra gente tá trabalhando com as crianças. Isso foi o que ficou mais forte pra mim. (ERF-Marie-13/10/20)	<i>A pesquisa formação possibilitando reflexão sobre a necessidade de compartilhamento de saberes entre os professores de Matemática da escola</i>
50	[...] eu fui lembrando da história virtual do Chico Bento . Isso já mudou no modo como eu apresento minhas questões para meus alunos. Isso ajudou bastante de entender que... que... do mesmo jeito que os alunos tem as necessidades, eu tenho as minhas , que tem essa troca. (SRF-Marie-13/10/20)	<i>A pesquisa formação como espaço de tomada de consciências das necessidades dos professores e dos alunos</i>
51	Às vezes tinha momento aqui que eu pensava assim: meu Deus do céu, eu sei de muita coisa , mas em outros momentos eu pensava: meu Deus, eu não sei de nada (risos)... e ficava assim nesses dois extremos: eu tô fazendo bom , mas ao mesmo tempo eu não sei de muita coisa . Então foi o que eu senti nesse momento de estarmos conversando nós quatro. (SRF-Marie-13/10/20)	<i>A formação mediada pela pesquisa possibilitando o reconhecimento do que sabe e do que precisa saber</i>
52	Bom, pra mim tá sendo uma experiência riquíssima , né? E... e eu lembro, que assim, a gente começou com um texto muito profundo , que foi o bom assim... Foi muito oportuno pra mostrar o nível daquilo que a gente tava entrando e o que a gente precisava saber do início para gente não chegar lá perdida, apesar da leitura ter sido bastante delicada. Eu gostei! (SRF-Marie-13/10/20)	<i>A formação foi uma experiência rica porque possibilitou aprendizagem</i>

Fonte: elaboração da pesquisadora com base no corpus empírico da pesquisa

Essas significações de Marie foram aglutinadas nos seguintes indicadores que irão formar núcleo ou núcleos de significação:

- **Experiência docente: “a gente inventa e faz um pouco de tudo”**
- **A experiência com Matemática no Ensino Superior: “Eu achava que ia ser esse apanhado geral dos conteúdos”**
- **Ingresso, formação inicial e início de carreira: “eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente”**
- **Experiência escolar com a Matemática: “a gente já criava um bloqueio”**
- **Experiência com o ensino de Matemática: “mostrar para o aluno o conteúdo da melhor maneira”**
- **Necessidades formativas para o ensino de Matemática: “não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos”**
- **A formação mediada pela pesquisa: “eu sou uma Marie que tem mais ferramentas... pra tá fazendo algo... com mais segurança”**

Após a realização do processo de aglutinação dos pré-indicadores tomando por base seus conteúdos temáticos criamos e nomeamos 14 indicadores. O movimento seguinte foi articular os indicadores em torno de zonas de sentidos e, assim, criar e nomear os núcleos de

significação. Isso foi feito em um movimento das partes ao todo, formando um conjunto de dados, que vai revelando a totalidade do objeto investigado.

4.3 Núcleos de Significação: a busca dos sentidos sobre o processo formativo das professoras de Matemática

Nesta subseção apresentamos o movimento de articulação dos indicadores e criação dos núcleos de significação. Neste movimento foi possível observar as contradições que geraram as transformações ocorridas no processo de produção dos significados e sentidos das partícipes durante a pesquisa formação.

Tendo por base a seleção dos pré-indicadores e identificação dos respectivos conteúdos temáticos, avançamos para a elaboração dos indicadores, e chegamos na criação dos núcleos de significação, em um movimento que vai das partes para o todo. Esse movimento permitiu o afastamento da aparência e a aproximação da essência do processo formativo de professoras de Matemática, para o ensino por apropriação de conceitos. “Parece-nos importante insistir que o procedimento adotado visa avançarmos do empírico para o interpretativo, isto é, da fala para o seu sentido [...]”. (AGUIAR; OZELLA, 2015, p. 231).

A construção dos núcleos de significação que aglutina as zonas de sentidos foi um momento de síntese, em um movimento para superar o discurso aparente descolado da realidade social e histórica de cada uma das professoras partícipes da investigação. No processo de articulação dialética dos indicadores, caminhamos na direção da realidade concreta, objetivada por meio dos sentidos que, articularam a fala e o pensamento de cada partícipe.

Nesse processo, organizamos os indicadores em quatro núcleos de significação. O primeiro núcleo foi composto por quatro indicadores e traz as significações sobre o ensino de Matemática, produzidos nos processos formativos vivenciados pelas professoras em suas experiências escolares e durante a formação inicial.

No segundo núcleo articulamos dois indicadores que evidenciam as significações das professoras sobre a escolha da profissão e suas experiências como professoras dos anos iniciais do ensino fundamental.

O terceiro núcleo constituído por quatro indicadores foi organizado de modo a explicitar as ações desenvolvidas na atividade pedagógica das professoras para o ensino de Matemática, evidenciando as dificuldades enfrentadas para o ensino de conceitos.

No quarto e último núcleo, também composto por quatro indicadores, Nele estão evidenciadas as significações produzidas sobre o processo formativo mediado pela pesquisa, como possibilidade de transformar o ensino de Matemática, quando criadas as condições para o reconhecimento das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

Os quatro núcleos de significação com os seus respectivos indicadores estão relacionados no quadro logo abaixo.

Quadro 12 Apresenta os núcleos de significação e seus respectivos indicadores

Indicadores	Núcleos de Significação
<ul style="list-style-type: none"> ➤ A experiência escolar com a Matemática na Educação Básica - anos iniciais: <i>“era caótico e triste”</i> 	<p>O ensino de Matemática segundo a compreensão inicial das professoras: <i>O que eu aprendi, aprendi na prática mesmo!</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ O ensino de Matemática na Educação Básica-ensino médio: <i>“a gente já criava um bloqueio”</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ A experiência com Matemática no Ensino Superior: <i>“eu acreditava que o professor ia nos dar caminhos...”</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ O ensino de Matemática na formação acadêmica <i>“Eu achava que ia ser esse apanhado geral dos conteúdos”</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ingresso, formação inicial e início de carreira: <i>“eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente”</i> ➤ Formação e início da carreira docente: <i>“ninguém ensina ninguém a ser professor”</i> 	<p>A escolha da profissão e a experiência como docente: <i>ninguém ensina ninguém a ser professor!</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estratégias utilizadas no ensino de Matemática: <i>ai é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!</i> 	<p>Atividade pedagógica das professoras e os desafios no ensino de Matemática: <i>dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Experiência com o ensino de Matemática: <i>“mostrar para o aluno o conteúdo da melhor maneira”</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desafios no ensino de Matemática: <i>dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necessidades formativas para o ensino de Matemática: <i>“não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos”</i> 	<p>O movimento da pesquisa formação explicitando as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos: <i>aprender para poder repassar!</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Necessidades formativas para o ensino de Matemática: aprender para poder repassar!</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ A formação mediada pela pesquisa: <i>“eu sou uma Marie que tem mais ferramentas... pra tá fazendo algo... com mais segurança</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ A formação mediada pela pesquisa: <i>nós, enquanto professores... não sabemos de tudo...</i> 	

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base nos movimentos analíticos da proposta dos Núcleos de Significação.

Para evidenciar as zonas de sentidos que compõem cada núcleo de significação recorreremos as leis e categorias, que possibilitaram compreender as múltiplas determinações que constituem a realidade investigada como totalidade concreta.

Vale ressaltar, que essa compreensão foi elaborada com base na revisão de literatura e nos fundamentos teóricos do Materialismo Histórico-Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural, que possibilitaram realizar a trajetória do todo caótico ao concreto pensado.

Conforme será explicado na seção 5, esse movimento criou condições para o desenvolvimento da consciência de cada uma das professoras, conforme elas foram compreendendo suas necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

5 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS: “quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade”:

[...] a investigação tem de apoderar-se da matéria em seus pormenores, de analisar suas diferentes formas de desenvolvimento, e perquirir a conexão íntima que há entre elas.

MARX (2002))

Reiteramos que para analisar o processo formativo das professoras de Matemática dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos em sua totalidade e, assim, superar a aparência e chegar à sua essência, orientamos nosso pensamento pelos pressupostos teórico-metodológicos do Materialismo Histórico-Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural.

Nesta seção apresentamos a discussão que interpreta as significações organizadas nestes quatro Núcleos de Significação: O ensino de Matemática segundo a compreensão inicial das professoras: ***O que eu aprendi, aprendi na prática mesmo!*** A escolha da profissão e a experiência como docente: ***ninguém ensina ninguém a ser professor!;*** Atividade pedagógica das professoras e os desafios no ensino de Matemática: ***dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!***, e O movimento da pesquisa formação explicitando as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos: ***aprender para poder repassar!***

Para apresentar a discussão desses núcleos de significação organizamos esta seção em cinco subseções. Nas quatro primeiras apresentamos a discussão intranúcleos, isto é, de cada um dos Núcleos de Significação e a quinta a discussão internúcleos, que revela a síntese das zonas de sentido, e tornou possível nos aproximar da essência do objeto investigado, revelado na totalidade de cada uma das professoras partícipes da pesquisa.

5.1 O ensino de Matemática segundo a compreensão inicial das professoras: ***O que eu aprendi, aprendi na prática mesmo!***

A discussão realizada neste núcleo evidencia por meio das significações produzidas pelas professoras *Hipatia* e *Marie Sophie*, as compreensões iniciais sobre o ensino de Matemática, reveladas nas narrativas orais e escritas produzidas em seus processos

formativos, desde as experiências escolares até a formação inicial, momento de aprendizado para o desenvolvimento da atividade profissional.

Esse primeiro núcleo de significação foi formado por quatro indicadores assim nomeados: A experiência escolar com a Matemática na Educação Básica - anos iniciais: “*era caótico e triste*”; O ensino de Matemática na Educação Básica-ensino médio: “*a gente já criava um bloqueio*”; A experiência com Matemática no Ensino Superior: “*eu acreditava que o professor ia nos dar caminhos...*”; e O ensino de Matemática na formação acadêmica “*Eu achava que ia ser esse apanhado geral dos conteúdos*”.

Organizados os núcleos de significação, partimos para a discussão das significações sobre o ensino de Matemática, produzidas pelas professoras desde a formação escolar até o momento da formação inicial. Esse caminho foi importante por compreendermos que as significações são produtos de suas relações históricas com a realidade, e constitui a “[...] unidade que reflete da forma mais simples a unidade do pensamento e da linguagem”. (VIGOTSKI, 2009, p. 398)

Convém lembrar que no processo investigativo não devemos nos deter nos significados. É preciso buscar as zonas de sentidos, formações dinâmicas, complexas que possuem várias zonas de estabilidade. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto em que ela é pronunciada. No processo de análise das significações das professoras partícipes da pesquisa, buscamos o sentido de cada palavra, determinado por toda riqueza dos momentos existentes na consciência.

A discussão dos indicadores que compõem esse núcleo possibilitou a compreensão do processo de constituição da relação das professoras com o ensino de Matemática, desde sua origem até seu estado atual. Para entendermos as transformações que ocorreram nesse processo, buscamos, na gênese do fenômeno investigado, as condições materiais que possibilitaram a produção das significações sobre o ensino e apropriação de conceitos matemáticos. “[...] a tarefa básica da pesquisa obviamente se torna uma reconstrução de cada estágio no desenvolvimento do processo; deve-se fazer com que o processo retorne aos seus estágios iniciais”. (VIGOTSKI, 2007, p.64).

A história da constituição dessa relação é formada por contradições explicitadas nas narrativas das professoras, em suas experiências escolares, momento em que o ensino realizado nas escolas, tem como objetivo aproximar os alunos dos conhecimentos produzidos pela humanidade, para que possam ser apropriados em forma de conceitos científicos. Para Vigotski (2009), o desenvolvimento de conceitos científicos nessa etapa de

ensino é uma questão prática de grande importância, “[...] do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si, quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos”. (VIGOTSKI, 2009, p. 241).

Vale ressaltar que o primeiro e o segundo indicador que compõem esse núcleo de significação, referem-se às experiências das professoras vivenciadas no contexto da escola, no nível da Educação Básica, e dada essa situação, realizamos a discussão dos dois indicadores juntos.

No indicador “A experiência escolar com a Matemática na Educação Básica – anos iniciais: *era caótico e triste*”, encontramos, na narrativa oral da professora *Hipatia* indícios do significado sobre o ensino de Matemática, reforçando a representação social de que aprender Matemática é um processo difícil, e que sua aprendizagem está restrita a um grupo seleto de pessoas, que possuem habilidades para o cálculo e para o raciocínio lógico. A respeito dessa representação tão difundida no contexto escolar, *Hipatia* narra:

Lembro-me de algo interessante dos livros [Matemática] do meu período que **eu estudei a Educação Básica, o Fundamental II, tinha a famosa folha resposta ao final do livro**. Aquilo ali **era trágico** para mim! (Coloca a mão no rosto) Por que **só dava a resposta** e eu ficava, Senhor! **Como que eu chego nisso aqui?** Meu pai, eterno! **Era caótico, triste!** (ERI-*Hipatia* 03/08/20).

Hipatia significa a apropriação dos conceitos matemáticos como algo inatingível, que ela não conseguia compreender o processo realizado para chegar ao produto, representado pela resposta correta geralmente encontrada no final do livro didático, utilizada para os alunos se certificarem dos seus acertos e erros.

A significação de *Hipatia* evidencia a realidade em que as aulas de Matemática acontecem pela explanação de temas previamente selecionados pelo professor, e cabe ao aluno a reprodução desses conhecimentos que são avaliados pelas respostas dadas aos problemas propostos em tarefas e provas.

[...] o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. (FREIRE, 1987, p. 57).

Ao dar ênfase ao produto, os alunos não conseguem apreender o conhecimento como um todo, que é apresentado de forma fragmentada, como retalhos da realidade, não considerando a totalidade do conhecimento matemático apresentado aos alunos.

A pesquisa de Reis (2018) sobre o ensino de Matemática, com foco na atividade de ensino e o processo de elaboração de conceitos, constatou que as ações realizadas pelas professoras no ensino de conceitos, não atendia a todos os campos matemáticos presentes no planejamento. Constatou também, que a organização das ações para ensinar acontecia em um processo de linearidade e de sequenciamento dos conceitos, sem conexão entre os campos matemáticos (Números e operações, Tratamento de Informação, Grandezas e Medidas, Espaço e Forma).

Para a dialética marxista, o conhecimento assim como outro dado da realidade é uma totalidade, o que significa que qualquer objeto que o homem possa perceber é parte de um todo, e a compreensão do todo só se torna possível, pela visão do conjunto e inevitavelmente, pela forma como os elementos que compõem esse conjunto estão interligados.

No indicador “O ensino de Matemática na Educação Básica-ensino médio: *a gente já criava um bloqueio*”, a experiência com a Matemática era assustadora e se preparar para a prova transformou-se em único objetivo para a atividade de estudo de *Hipatia*. Essa significação ganha força, quando *Hipatia* demonstra um sentimento de tristeza e aversão em sua experiência com o ensino de Matemática na escola, ao descobrir que sua aprendizagem se resumia aos momentos das avaliações, e, que segundo ela, sua aprendizagem não era produtiva.

Chorei horrores em dia de prova de Matemática! (coloca a mão na cabeça e balança negativamente) Então, assim, **Matemática** [Ensino Médio] e depois física **era terrível para mim**, essas matérias de cálculo. (ERI – *Hipatia* 03/08/20).

Eu estudava para a prova [Matemática] e **o que eu aprendi** basicamente **foi o que eu estudava em casa!** Ou então **com os amigos**, mas aqueles minutos que era **a hora de aula** [matemática] **ali do Ensino Médio foi catastrófica**. [...] O que eu aprendi, **aprendi na prática mesmo!** (ERI – *Hipatia* -3/08/20).

A verdade é essa, **a partir do momento que eu passei a não vivenciar a Matemática de forma produtiva** [Ensino Médio] eu **passei a não tê-la como minha amiga**[...] **os números não são meus amigos**, então eu **passei a ter antipatia**, de verdade, mas **também não odeio**[...] (ERI – *Hipatia* – 03/08/20).

Diante da constatação que o estudo dos conteúdos matemáticos, que geralmente não possibilitava sua aprendizagem no contexto da escola, a professora procurava ajuda dos colegas e se dedicava a estudar em casa para obter o valor numérico que lhe permitia aprovação. Segundo *Hipatia*, a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio aconteceu em grande parte fora do contexto escolar, com o objetivo de alcançar a média para aprovação.

Moysés (1997) ajuda-nos a entender esta significação quando defende a necessidade da aprendizagem sistematizada do algoritmo desde que possa se dar em situação plena de sentido, o que significa servir para a vida, ter aplicações práticas e não somente para resolver os problemas propostos nos livros didáticos.

Ao verificar que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos não tinha relação com a sua vida fora da escola, isto é, não tinha aplicação na sua vida, o interesse de *Hipatia* pelo conhecimento matemático se resumiu ao estudo para as atividades de avaliação. A professora *Marie-Sophie* reforça a importância dada à avaliação no ensino de Matemática:

Foi essa a experiência e foi mais especificamente **no 2º ano do ensino médio**, foi nesse momento. Na disciplina [Matemática] dele [Segundo professor] **eu tinha dificuldades** no sentido de passar do 7. **Eu geralmente não passava muito do 7**. As minhas notas eram na média. Mas **eu cheguei a ficar de recuperação** nele e eu lembro que ele até disse assim: “Marie, eu fiquei surpreso que você ficou de recuperação”. (ERI- Marie Sophie-31/07/20).

As narrativas de *Marie Sophie* e *Hipatia* demonstram sentimentos desenvolvidos por muitos alunos no contexto da escola, quando vivenciam o processo de ensino aprendizagem, que deveria se objetivar em uma atividade consciente de elaboração de conceitos científicos, e de transformação de sua forma de pensar, mas que conduz o aluno a um processo de aversão aos cálculos e ao que eles representam.

Dentre as funções desempenhadas pela escola, o desenvolvimento de conceitos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão primordial, visto que o processo de formação e apropriação desses conceitos não ocorre espontaneamente, mas por mediações realizadas por meio da atividade pedagógica dos professores no contexto escolar. Além do que, é a apropriação de conceitos que possibilita o desenvolvimento das funções psíquicas e da humanidade de cada aluno.

Porém o que se verifica, e que foi evidenciado nas significações de *Hipatia*, é a realização de uma prática de transmissão desses conceitos de forma acabada e inquestionável, por que “**só dava a resposta**” e eu ficava... Senhor! **Como que eu chego nisso aqui?** Esse modelo de ensino considera os alunos como receptores passivos, limitados a encontrar a resposta correta para a solução dos problemas propostos, que deve ser confirmada em uma lista no final do livro.

Esse tipo de prática muito presente no ensino de Matemática causa sentimentos de tristeza – “**Chorei horrores em dia de prova de Matemática!**, e de aversão pelo conhecimento Matemático - **os números não são meus amigos**, então eu **passei a ter antipatia**. Esse mal-estar produzido por sentimentos negativos podem acompanhar os alunos por toda a formação realizada na escola, se estender em sua formação acadêmica e orientar a atividade pedagógica que será realizada no exercício da docência.

Marie Sophie significou sua experiência de forma mais branda, reconhecendo que o sentimento de amor e/ou de aversão pela Matemática é mediado pelas ações dos professores:

[...] eu tive, assim, **dois professores que eu fui muito agradecida por eles**. Um dos professores foi o J C. Ele nos **ensinava com uma tranquilidade**, uma leveza tão grande, que... **ele fazia os cálculos matemáticos assim, minuciosamente** no quadro. [...] Já o **outro professor, ele era um pouco irônico**[...]. **Então a gente já criava um bloqueio nele, apesar dele ser muito bom**. Muito bom mesmo, eu reconheço isso, porque **ele tinha propriedade naquilo que ele estava falando**. (ERI-*Marie Sophie* -31/07/20).

Marie Sophie enfatiza que seus professores tinham propriedade dos conteúdos matemáticos e que sentia gratidão pelo aprendizado possibilitado por eles, apesar de suas diferenças individuais e seu de seu modo de ensinar.

A narrativa de *Marie Sophie*, [...] **Então a gente já criava um bloqueio nele, apesar dele ser muito bom**, evidencia uma das muitas situações vivenciadas pelos alunos no contexto escolar. Como espaço de transmissão e produção de conhecimento, que na perspectiva vigotskiana, é responsável pela realização de processo de ensino aprendizagem volitivo e consciente, o que ocorre na escola cria sentimentos avessos à essa proposta, distanciando os alunos da sua real função.

É no contexto escolar, por meio do ensino planejado e organizado pelos professores, que é possível uma aprendizagem que promova o desenvolvimento do aluno. Em seu

discurso, *Marie-Sophie* evidencia que apesar do professor ter propriedade do conteúdo matemático apresentado aos alunos, a realidade vivenciada por ela foi o desenvolvimento de sentimentos de medo, de inquietação, de tristeza e aversão pelo aprendizado de conceitos, criando um bloqueio para sua aprendizagem.

De acordo com Moysés (1997), caso o aluno se depare com sentenças, regras e símbolos matemáticos, sem conseguir dar sentido a tal simbologia, então lhe é negado uma das formas essenciais de ler, interpretar e explicar o mundo. Essa situação de reconhecer a objetividade dos conceitos matemáticos na resolução de problemas da vida cotidiana, pode provocar no aluno o desenvolvimento de sentimentos que se objetivam em aversão a este conhecimento e também ao seu ensino.

As significações de *Hipatia* sobre sua aprendizagem escolar de Matemática é um exemplo de quem viveu uma experiência dolorosa e assustadora, demonstrada pelo sentimento de desvalorização ao ensino de Matemática, cujo estudo dos conteúdos era realizado apenas para ser avaliado por meio de provas, causando a representação da pouca ou de nenhuma utilidade desse conhecimento para sua vida.

É possível verificar nas narrativas das professoras, por meio dos trechos destacados acima, o conflito gerado em sua atividade de estudo. Ao constatar que a finalidade dessa atividade se resumia ao momento da avaliação, o processo de apropriação dos conceitos em sua experiência escolar, não foi objetivado de forma que sua compreensão se constituísse em um dos importantes elementos do domínio dos conhecimentos produzidos histórica e socialmente.

Desse modo, concordamos com Ferreira (2009) que a não apropriação e, portanto, o não domínio dos conceitos científicos dificulta e impossibilita a apreensão dos princípios e das leis que constituem o arcabouço teórico explicativo dos fenômenos que integram o universo, de compreendê-lo e agir para transformá-lo.

O conflito entre estudar para se apropriar dos conceitos e estudar para obter a média aprovativa é materializado na escola, quando os professores, mesmo tendo “propriedade” para ensinar, como destacou *Marie Sophie*, não criam condições para a aprendizagem dos alunos, que se limita a reproduzir, nas tarefas e avaliações, aquilo que o professor reproduz como um saber pronto e acabado.

Do que aprendemos sobre o ensino de Matemática, defendemos que ensinar os conceitos desta área de conhecimento, não consiste somente em desenvolver habilidades para cálculos numéricos, ou fixar conceitos por meio de memorização na realização de

exercícios. O ensino de Matemática precisa criar situações de aprendizagem para os alunos compartilharem sentidos e significados. Cabe ao professor a tarefa de organizar o ensino, articulando a teoria e a prática, para possibilitar a transformação social, por meio da transformação dos sujeitos, professores e alunos envolvidos no processo de ensino aprendizagem.

Assim como os demais conhecimentos produzidos socialmente em cada momento histórico, o conhecimento matemático não se transmite de forma espontânea. Cabe ao professor a organização do seu ensino, e sua atividade deve gerar e promover a atividade do aluno. “Ela deve criar nele um motivo especial para sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade.” Essa deve ser a orientação para o planejamento, organização de ações e de avaliação da atividade de ensino desenvolvida pelo professor. (MOURA et al 2016, p 103).

Para realização do ensino de Matemática as professoras precisaram expandir o conhecimento matemático possibilitado em sua experiência escolar. Isso deve ocorrer no processo de formação inicial, em que as futuras professoras se apropriam dos fundamentos teóricos e metodológicos para o ensino de conceitos Matemáticos, para realização de sua atividade pedagógica.

As significações sobre a fundamentação teórica e metodológica, possibilitada pelas discussões realizadas no processo de formação inicial, estão organizadas no terceiro e no quarto, indicador que formaram esse primeiro Núcleo de Significação.

Os dois indicadores trazem as significações de *Hipatia* e *Mari-Sophie*, e evidenciam a realidade bastante discutida em estudos realizados sobre o processo formativo de professores licenciados em Pedagogia, que ensinam Matemática nos anos iniciais. Essas significações expressam a discussão realizada sobre os conteúdos matemáticos durante a formação inicial, evidenciando que se dicotomizava teoria e prática.

No indicador, O ensino de Matemática na formação acadêmica “*Eu achava que ia ser esse apanhado geral dos conteúdos*”, as significações de *Marie* evidenciam que na formação acadêmica houve pouca discussão sobre os conteúdos matemáticos necessários para o ensino dos anos iniciais. Evidencia também a separação entre os aspectos teóricos e práticos nessa formação.

Bom, a nossa disciplina [Metodologia da Matemática], como eu posso dizer, **ela foi bem proveitosa no sentido dos textos** que a professora

trazia. Ela trazia vários textos, orientação de alguns livros e **eu senti que a gente poderia ter praticado mais.** (ERI-Marie-31/07).

Eu pensava que **naquela disciplina** [Metodologia de Matemática] a gente, ela tipo assim, **a gente ia ver todos os conteúdos que a gente ia trabalhar nas séries e não era exatamente isso.** [...] Eu achava **que ia ser esse apanhado do geral dos conteúdos** que a gente reflete sobre **como que a gente ia tá levando o conceito de número para a criança**, como que a gente vai **tá oportunizando uma experiência para que ela entenda esse conceito** de número. Essa **Matemática no cotidiano de uma maneira contextualizada.** (ERI-Marie-31/07/20).

Esses mesmos aspectos evidenciados nas significações de *Marie Sophie* estão presentes nas significações de *Hipatia*, e estão relacionadas no quarto indicador, que forma esse primeiro núcleo, denominado de A experiência com Matemática no Ensino Superior: “*eu acreditava que o professor ia nos dar caminhos...*”

Hipatia evidencia sua frustração com relação à disciplina de Metodologia de Matemática, ao narrar que a aula acontecia por meio de resolução de listas de exercícios de situações matemáticas, quando sua expectativa era que a professora mostrasse como dar aula das situações apresentadas nas listas.

Ela [A professora] partia diretamente para **dar aula de Matemática mesmo, situações matemáticas, listas de exercícios... nos colocava para realizar aquilo.** Geralmente nos colocava em ambiente virtual, então, basicamente **a aula de Metodologia do Ensino de Matemática era isso.** [...] (ERI-Hipatia- 03/08/20).

Por que quando se fala em **metodologia** [Ensino de Matemática] eu acreditava que aquele **professor ia tá mediando**, ia **nos dar caminhos** ou **nos mostrar** formas de como se portar, **como dar essa aula digamos assim.** Mas, **mas não!** (ERI-Hipatia-03/8).

Nas experiências formativas das professoras, realizadas em instituições de ensino superior, cujo objetivo é formar o professor para realizar a atividade de ensino, foi evidenciado nas significações de *Hipatia* e *Marie*, que as aulas de Metodologia do Ensino de Matemática, não corresponderam às suas expectativas, e que o estudo da disciplina não possibilitou o aprendizado dos conteúdos matemáticos ensinados nos anos iniciais e nem de como ensiná-los.

A pesquisa realizada por Curi (200), sobre a formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, identificou, por meio de análise dos documentos oficiais que compõem a grade curricular dos cursos de Pedagogia de várias instituições de

ensino no Brasil, a pouca presença de conteúdos de Matemática e de suas didáticas nos currículos dos referidos cursos.

Essa constatação está presente nas significações das partícipes quando narram: o professor ia tá mediando, ia nos dar caminhos ou nos mostrar... como dar essa aula digamos assim, (*Hipatia*) e a gente ia ver todos os conteúdos que a gente ia trabalhar nas séries e não era exatamente isso, (*Marie*). Estas narrativas evidenciam a realização de pouca ou nenhuma discussão sobre conteúdos matemáticos ensinados nos anos iniciais do ensino fundamental, e priorização de discussões teóricas em relação ao aspecto prático do conhecimento matemático.

As significações de *Hipatia* e de *Marie-Sophie* coadunam com a pesquisa de Curi (2004), que também encontrou a pouca presença de conteúdos matemáticos e de suas didáticas nos currículos do curso de Pedagogia. Segundo a autora, a discussão dos conteúdos tinha caráter mais metodológico, predominando temas de aspecto mais global do ensino de Matemática, com ausência de discussões sobre conteúdos matemáticos que devem ser ensinados nos anos iniciais do ensino fundamental.

As narrativas de *Marie-Sophie* apontam para a necessidade de discussão sobre ações que possibilitassem mediar à apropriação de conceitos científicos nas aulas de Matemática, no momento de sua atuação docente.

[...], mas era de **refletir mesmo sobre essas questões** e eu pensava que seria isso, **ela dizer esses conteúdos** [Matemática], **aqui vocês vão trabalhar aqui do 1º ao 5º ano**, de tal maneira, vamos testar aqui para ver se dá certo. **Foi uma surpresa!** (ERI-Marie-31/07).

A professora se sentiu surpreendida pela falta de fundamentação teórica e metodológica, e de orientação dos conteúdos matemáticos que são apresentados aos alunos nos anos iniciais do ensino fundamental. Segundo *Marie*, esses conteúdos só foram discutidos no final da disciplina durante a apresentação das micro aulas, atividade de cunho avaliativo.

Nós começamos a fazer as nossas micro aulas já no finalzinho... então foram **muitos grupos e era um grupo por dia**. E era bom porque **ela ia dando as opiniões, dando as sugestões**, ali você poderia melhorar isso, vocês poderiam ter trabalhado dessa forma, porque assim seria melhor e tal. **E era muito positivo, só que aí a gente teve esse pouco espaço de prática.** (ERI-Marie-31/07).

No caso **a gente meio que fez a operacionalização** [Conteúdos matemáticos] **nas micro aulas**, quando a gente trabalhava assim, a soma né, a gente fazia a micro aula, a gente operacionalizava aquilo. Mas **depois das nossas discussões**, aí na nossa abordagem **é que ela** [A professora] **ia dando as interferências**: olha aqui você vai estar trabalhando esse sucessor, não é só dizer que um depois vai somando um não, você vai adicionando uma unidade ao número anterior que vai encadeando esse aumento sucessor de unidades até chegar a tal valor. (ERI-Marie-31/07/20).

Marie-Sophie evidencia a necessidade de aprofundamento em relação a esses conteúdos e a reflexão sobre como mostrá-los aos alunos, quando enfatiza que a realização de atividades prática ficou reduzida à apresentação de micro aulas, no **finalzinho** da disciplina. Nesse momento, o papel da professora ficou reduzido a opiniões e sugestões, por meio de interferências, considerado como algo positivo por *Marie*, mas que aconteceu em pouco espaço de tempo.

As expectativas não atendidas de *Hipatia* e *Marie-Sophie*, e os sentimentos de frustração com relação ao estudo e operacionalização dos conteúdos matemáticos são experimentados por grande parte dos alunos do curso de Pedagogia. Essa realidade é comprovada quando analisamos os modelos de racionalidade que historicamente vem que orientando a formação docente, e que orienta também as práticas dos professores nas escolas.

Diniz-Pereira (2014) aponta que os modelos mais difundidos de formação de professores são aqueles relacionados ao modelo da racionalidade técnica. Nesse modelo, a prática educacional está baseada na aplicação do conhecimento científico e o professor é um especialista, que rigorosamente põe em prática as regras científicas e/ou pedagógicas, assimiladas no seu processo formativo.

É possível constatar nas narrativas das professoras, evidenciadas nos trechos destacados, que a formação recebida por elas se aproxima do modelo fundamentado na racionalidade técnica, cuja base epistemológica está pautada na filosofia positivista. Conforme esse modelo, a formação de professores acontece com uma base teórica ampla, e, por meio dela, são aplicadas aos problemas do cotidiano, soluções adquiridas na teoria, reforçando a crença de que somente o estudo das teorias bastaria para o desenvolvimento da atividade prática dos professores, dicotomizando assim a unidade teoria e prática.

Em nossas escolas, o processo de aprendizagem da Matemática, em seu aspecto formal e sistematizado, inicia-se na Educação Básica, precisamente nos primeiros anos do Ensino Fundamental, do primeiro ao quinto ano de escolarização. Nelas, são realizadas ações

que deveriam mediar à transformação dos conceitos espontâneos, formados no contexto pré-escolar, em conceitos científicos.

Dessa forma, torna-se necessário que as professoras tenham uma formação, que crie condições para desenvolver sua atividade pedagógica por meio de fundamentos teóricos e metodológicos, que possibilite aos alunos as aprendizagens minimamente satisfatórias às áreas de conhecimento em que atuam.

No caso do ensino de Matemática nos anos iniciais, o objetivo de formar um professor deve garantir espaços para uma formação que contemple, além dos conhecimentos pedagógicos, didáticos e metodológicos, os conhecimentos matemáticos abordados nos anos iniciais da escolaridade básica. É esse conjunto de conhecimentos que possibilitará aos professores organizar o ensino por meio de ações que promovam a apropriação dos conceitos científicos dessa área do conhecimento.

Então **era essa linguagem** mesmo, bem científica, **técnica, técnica mesmo para a gente se apropriar** disso. [...] Nessa disciplina também eu vi o quanto que **a gente realmente tem que estudar para se apropriar desse manejo matemático**, que a gente vai ter com as operações, com esses assuntos **para não fazer de qualquer jeito**, não é aceitável isso, **é uma responsabilidade** muito grande isso. (ERI-Marie-31/07/20).

Os trechos destacados da narrativa de *Marie-Sophie*, referindo-se à linguagem científica utilizada no momento da discussão das micro aulas de Matemática, evidenciam que a linguagem usada pela professora formadora, desenvolveu na professora participante da pesquisa, a consciência da necessidade de estudo para se apropriar “**desse manejo matemático**”. Essa necessidade sinalizada por *Marie* foi produzida ao perceber que a Matemática é uma ciência, que possui uma linguagem que a caracteriza e que precisa ser apropriada por meio de estudos, **para não fazer de qualquer jeito** o seu ensino, e para que os alunos possam se apropriar dos seus conceitos.

Ferreira (2009), em seus estudos sobre formação de conceitos, tem verificado que a maioria dos professores é incapaz de elaborar um significado conceitual em termos científicos, e atribui isso ao fato de os professores não aprenderam a conceituar em sua formação escolar e nem em sua formação inicial. Isso também foi constatado em nossos estudos, sobretudo nas narrativas das professoras, quando se limitavam a estudar para alcançar uma média no processo avaliativo. Essa limitação ao estudo com objetivo de

aprovação é um dos nexos que produz necessidade nas professoras em aprender para poder ensinar.

Os cursos de formação de professores não criam as condições necessárias aos futuros mestres, de aprendizado de conceitos, colocando-nos diante de um paradoxo: compete ao professor propor situações de aprendizagem que levem os alunos à elaboração conceitual, quando, no entanto, ele desconhece as peculiaridades desse processo, bem como os procedimentos que precisam ser realizados para efetivá-lo. (FERREIRA, 2009).

No ensino de Matemática, as professoras precisam não somente se apropriar dos conceitos científicos relativos aos conteúdos e à natureza da Matemática, para que possam desenvolver ações em sua atividade pedagógica, que mediem à apropriação dos conceitos pelos alunos. É imprescindível que elas compreendam também o processo de formação e de desenvolvimento dos conceitos, que requer a realização de ações, que conduza os alunos “[...]a uma atividade consciente de elaboração de novos conceitos e de transformação de sua forma de pensar”, (FERREIRA, 2009, p. 22).

Essa realidade implica que o processo de formação inicial, não ocorra de maneira fragmentada, na perspectiva de formar professores técnicos, como foi enfatizado nas narrativas das professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie*, mas que seja mediado por condições que possibilitem às professoras a compreensão do ensino de Matemática como uma totalidade.

A formação de professores precisa ocorrer de modo que a apropriação dos conceitos, seja orientada não somente para garantir que os alunos resolvam listas de exercícios e superem a média exigida nas avaliações, mas que possibilite os fundamentos teóricos e metodológicos para o ensino por apropriação de conceitos. Somente assim, as professoras de Matemática podem realizar sua atividade pedagógica, de modo que contribua para o desenvolvimento das funções psíquicas e, logo, para a formação humana dos seus alunos.

Contraopondo-se à realidade relatada pelas professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie*, materializada em suas significações sobre seu processo formativo escolar e inicial, a proposta de formação mediada pela pesquisa criou condições de realizamos reflexão crítica sobre a formação para o ensino por apropriação de conceitos científicos. Desse processo reflexivo foi se desenvolvendo novas significações sobre o ensino de Matemática.

O processo de reflexão teve início durante a realização das entrevistas reflexivas, e possibilitaram também a produção das significações sobre a escolha da profissão, e sua

experiência docente como professora de Matemática dos anos iniciais. Esse material está organizado no segundo núcleo de significação.

5.2 A escolha da profissão e a experiência como docente: *ninguém ensina ninguém a ser professor!*

A educação é processo que envolve pessoas com níveis de conhecimentos diferentes, e que são compartilhados por meio da atividade realizada pelos professores e alunos, em um espaço institucional destinado para esse fim. A educação escolar é uma prática social desenvolvida por meio de ações intencionais e planejadas, para atingir determinados fins. Essa condição pressupõe a atuação de um par mais experiente com outros que se encontram na condição de menor domínio de conhecimentos, na direção de uma formação social, moral, cognitiva, afetiva.

Nessa perspectiva, a educação é o processo de apropriação da produção humana, histórica e cultural, e por meio dela as pessoas humanizam-se e herdam a cultura socialmente produzida. Assim, o processo educativo é central na formação do homem, pois permite a organização consciente dos processos de formação de alunos e professores, por meio da organização intencional do ensino, cuja responsabilidade é do professor.

A escolha profissional representa um momento de tomada de decisão que não ocorre por acaso. Ela é mediada por muitos nexos que constitui a totalidade da atividade que se deseja realizar. No caso das escolhas das professoras partícipes do nosso estudo, constatamos que foi mediada por múltiplas determinações, que constituíram o segundo núcleo de significação. Esse núcleo traz também as experiências vivenciadas no início da atividade docente, e é formado por dois indicadores: Ingresso, formação inicial e início de carreira: *eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente; e, Formação e início da carreira docente: ninguém ensina ninguém a ser professor.*

No primeiro indicador, “Ingresso, formação inicial e início de carreira: *eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente*”, apreendemos as significações desveladas pelas professoras sobre o processo de escolha profissional, e o seu percurso formativo até o ingresso na profissão. Iniciamos apresentando os trechos das narrativas de *Marie-Sophie*, que revelam as significações sobre as mediações que constituíram essa escolha e os nexos constitutivos do processo de formação docente.

Eu lembro que assim que recebia a minha nota do 3º ano que eu fiz o Enem. Eu tive a oportunidade de **escolher, entre a UFPI e a UESPI**. E aí na UFPI **eu fiquei com Pedagogia** e lá na UESPI eu tinha ficado na lista de espera para Psicologia. [...] nesse vestibular que eu fiz, **eu me debrucei porque realmente é uma das áreas que eu sempre tive em mente, fazer e tudo, que era voltado para educação** [...] (ERI-Marie-31/07/20).

Na narrativa da professora *Marie-Sophie* encontramos significações que revelam a área da educação mediando sua escolha profissional. Diante da possibilidade de cursar Pedagogia na UFPI ou Psicologia na UESPI, Marie optou pela formação em Pedagogia. Essa escolha foi orientada pela compreensão de que esta seria uma das áreas que sempre teve em mente, e que para participar do processo seletivo realizado pelo exame de vestibular, a professora se dedicou bastante em sua atividade de estudo para alcançar esse objetivo. A dedicação da professora não foi somente para ingressar no ensino superior. Vejamos o que relata *Marie* sobre a experiência em seu processo formativo:

Eu vivenciei muitas coisas boas na universidade, eu tive a oportunidade de ter o **PIBID**, eu fui bolsista do PIBID, eu fui bolsista da **iniciação científica**, [...] eu tive no **centro acadêmico**. [...] Porque quando a gente chega na universidade a gente se vê em várias situações, várias pessoas com diferentes ideologias, com diferentes jeitos de ser, então isso é muito bom, **é uma parte para abrir a nossa mente, para o novo** [...]. (ERI-Marie-31/07/20).

Marie-Sophie evidencia em sua narrativa, como a participação em atividades extracurriculares durante experiência acadêmica mobilizou o seu desenvolvimento humano, revelando que a formação docente é uma totalidade constituída da vários nexos. Tornar-se professor é um processo que requer uma base sólida de conhecimentos científicos e formas de ação, possibilitados pelo conjunto de disciplinas que compõem a grade curricular do curso. Para tornar-se professor necessário também a apropriação de outros conhecimentos, obtidos em experiências extracurriculares, que possibilitem **abrir a mente para o novo**.

Enquanto-*Marie Sophie* realizou seu processo formativo por meio de atividades curriculares e extracurriculares no contexto da instituição formadora, as condições materiais para realização da formação de *Hipatia* foram diferentes. Vejamos o que relata *Hipatia* sobre seu percurso formativo, evidenciado nas significações apreendidas no segundo indicador desse núcleo: “Formação e início da carreira docente: *ninguém ensina ninguém a ser professor*”

De **2013 até o primeiro semestre de 2015** eu estava inserida no setor **administrativo** [Escola]. Porém, **no segundo semestre de 2015** eu já consegui trocar o meu contrato [para professora]. Aqui **na prefeitura** de [Cidade] **ainda se conseguia contrato sem ser formada!** (ERI- *Hipatia* 03/08/20).

Em **2015** o meu contracheque **era professora classe A**, porém **eu era AT de criança especial**. Mas eu só vim assumir essa função [Professora] mesmo **em 2016**, que **eu dava aula de 3º ano**. Então 2016, 3º ano, aula **em** [Nome da cidade]. (ERI-*Hipatia*-03/08/20).

Simultaneamente eu era estagiária no colégio [Nome da escola] desde 2015, então tudo muito simultâneo, **um dentro do outro**. **Pela manhã** desde 2015 eu **era estagiária** [Nome da escola], **à tarde na prefeitura de** [Nome da cidade] [Professora do 3º ano] e **à noite terminando o curso** [Pedagogia] e continuei essa rotina. (ERI-*Hipatia*-03/08/20).

A história de *Hipatia* carrega marcas reveladas nas histórias de muitos estudantes do curso de Pedagogia. É comum que esses alunos realizem seu processo formativo simultaneamente à atividade profissional, ocupando os três turnos do seu dia. Como revela *Hipatia*: **um dentro do outro**, no enfrentamento de tripla jornada de estagiária, sendo ao mesmo tempo professora de escola e aluna do curso de Pedagogia. A necessidade de trabalhar durante a formação não impediu *Hipatia* de buscar na docência, a realização de um projeto para melhorar sua condição econômica.

As necessidades do homem subjetivamente se manifestam como *desejos e tendências*. Os desejos e tendências, ao mesmo tempo em que destacam que apareceu ou se satisfaz uma necessidade, regulam a atividade do homem, motivando o aparecimento, o crescimento ou o desaparecimento dessa necessidade. (LEONTIEV, 2017, p. 45)

A existência da necessidade de ter uma formação em nível superior, manifestada em forma de desejo, encontrou no objetivo de se tornar professora, o estímulo para enfrentar tripla jornada e não desistir de atingir sua finalidade. Assim, *Hipatia* realizou seu processo formativo, e em momento algum pensou em desistir da escolha profissional, apesar da realidade vivenciada.

Marie-Sophie iniciou sua atividade docente como estagiária, acompanhante terapêutica de um aluno, permanecendo nessa atividade até a conclusão do curso, quando foi contratada pela escola. Embora a experiência de *Marie* se assemelhe a de *Hipatia*, a atividade que realizava durante seu processo formativo, não foi pela necessidade de trabalhar como ocorreu com *Hipatia*, mas uma condição exigida pelo curso, referente ao momento do estágio.

Quando eu entrei na escola [Nome da escola], eu era estagiária, acompanhante terapêutica de um aluno. Então eu o acompanhava nas atividades dele durante toda a rotina escolar dele. [...] Eu ainda estava na minha graduação. (ERI-Marie-31/07/20)

Em 2016 eu concluí [A formação em Pedagogia] e também nesse ano foi o último na prefeitura de [Nome da cidade]. Em 2017 eu já não trabalhava mais lá. Permaneci no [Nome da escola] como auxiliar porque me formei e eles me contrataram não mais como estagiária. (ERI-Hipátia-03/08).

[...] quando foi no ano de 2019 a escola me contrata como professora titular de uma turma de 1º ano. Então essa minha experiência como professora titular foi no ano de 2019 em uma turma de 1º ano de ensino fundamental menor. E agora atualmente eu tô numa turma de 2º ano também lá. (ERI-Marie-31/07/20).

Final de 2017 em torno de novembro e dezembro a escola [Nome da escola] fez um teste seletivo, mas interno, não houve prova. Então ingressei na escola em janeiro de 2018 e estou até hoje graças a Deus! E sempre no 1º ano! . E também fiquei simultânea, de manhã no [Nome da escola] e a tarde no [Nome da escola] e esse ano [2020] fui desligada [Nome da escola]. Estou só na [Nome da escola] mesmo. (ERI-Hipátia-03/08/20).

As narrativas de *Hipatia* e *Marie-Sophie* retratam fatos vividos no curso de Licenciatura em Pedagogia, no período em que os alunos vivenciam a experiência do estágio e que eles devem dedicar os momentos de estudo e de aprendizagem fora da instituição.

A formação de professores para o nível da educação básica está organizada numa perspectiva que possibilite a articulação dos aspectos filosóficos, sociológicos, epistemológicos e didático-metodológicos que possam contribuir para o desenvolvimento das práticas pedagógicas dos professores em sala de aula.

O estágio supervisionado, nos cursos de formação de professores, constitui-se um elemento curricular fundamental para o desenvolvimento e a aprendizagem, ao possibilitar articulação entre a instituição formadora e o contexto social em que esses professores irão realizar sua atividade pedagógica.

O objetivo dessa disciplina, realizada em grande parte da carga horária fora da instituição, é proporcionar a articulação teoria /prática, e teoricamente representa o primeiro contato do discente com seu futuro campo de atuação. Nessa perspectiva, o estágio supervisionado constitui-se em uma atividade de pesquisa e de produção de conhecimento,

quando os futuros professores desenvolvem ações e habilidades, levando em conta as situações reais vivenciadas no ambiente escolar.

É na experiência do estágio, que se torna possível compreender e problematizar as situações observadas na dinâmica da sala de aula. Em outros termos, “[...] o estágio possibilita aos futuros profissionais aproximarem-se da escola, ajudando-os a compreender a complexidade das práticas institucionais e das ações aí praticadas por seus profissionais como alternativas no preparo para sua inserção profissional”. (PIMENTA & LIMA 2004, p. 43).

É fato recorrente, nesse momento do curso de formação, que os futuros professores permaneçam nas escolas como estagiários remunerados, mesmo após o cumprimento da disciplina obrigatória, e que, ao concluir seu processo formativo, sejam contratados pela instituição, como ocorreu com *Hipatia* e *Marie*, ao concluírem sua formação acadêmica.

Assim, a experiência do estágio curricular medeia à formação docente em seus aspectos teóricos e práticos, e possibilita o rápido ingresso no mercado de trabalho. É uma espécie de preparação dos futuros professores para permanência na escola.

As significações das professoras *Hipatia* e *Marie* sobre seu processo formativo para a docência, revelam as mediações que constituíram e possibilitaram a produção de suas singularidades. São essas singularidades que também orientam suas ações na atividade pedagógica para o ensino de Matemática, e que serão reveladas por meio das significações do segundo indicador: “Formação e início da carreira docente: *ninguém ensina ninguém a ser professor*”.

Nesse indicador apreendemos as significações de *Hipatia* e de *Marie* sobre suas primeiras experiências docentes após a conclusão do curso de Pedagogia, e nelas estão expressos seus sentimentos, angústias e dificuldades. Iniciamos pelas narrativas de *Hipatia* sobre os sentimentos de bem-estar que orientam seu compromisso com o fazer docente. Os dois primeiros trechos foram produzidos durante a entrevista reflexiva e o terceiro no nosso último encontro, em que realizamos a avaliação do processo formativo em sua totalidade.

Eu gosto muito do meu trabalho, e eu gosto e **eu faço com dedicação**, **eu faço com responsabilidade**, e eu **sou meio doente** (risos), **com prazos**, **com acertos**, com as coisas ocorrerem corretamente. (ERC- *Hipatia*-07/08/20).

Hoje **eu sendo docente**, eu **percebo**, **não é só responsabilidade nossa**. Também **tem características do ambiente**, **da criança**. Mas também **grande parte é minha**, porque **a maneira que eu falo**, a maneira que eu

tenho propriedade pra tá falando desse conteúdo. (ERC- *Hipatia*-07/08/20).

E aí eu reitero mais uma vez: **o quanto somos responsáveis** pelos nossos pequenos, **pelos nossos alunos, pela sua aprendizagem, pela formação humana né, integral** deles. (SRCF-*Hipatia*-13/10/20).

Nas narrativas de *Hipatia* encontramos significações que revelam sentimentos de muitos professores em início de carreira, momento em que se tornam responsáveis pela atividade de ensino dos alunos. No caso de *Hipatia*, não mais como estagiária, mas como professora titular²⁸ da turma, nomenclatura comumente usada pelas professoras que ensinam nos anos iniciais.

O ingresso na carreira e o início do desenvolvimento profissional do professor iniciante na profissão, constituem em um momento de produção de sentimentos que orientam suas práticas nesse primeiro contato com a profissão.

Huberman (1992), ao realizar estudos sobre os ciclos de vida profissional dos professores para identificar e analisar as regularidades vividas durante sua atividade profissional, classificou a vida funcional dos professores em estágios ou fases que integram ciclos, identificando tendências gerais no seu modo de agir como profissional.

De acordo com esse autor, a fase de entrada na carreira compreende os primeiros três anos de docência e se caracteriza por dois momentos, geralmente vividos simultaneamente pelo professor: estágio de sobrevivência e estágio de descoberta. O primeiro representa um momento de instabilidade pessoal e profissional, e o segundo caracteriza-se pelo entusiasmo e a experimentação, em que o docente se sente responsável pelo seu trabalho e integra um grupo profissional.

Segundo o autor, esses dois estágios são vividos juntos e variam apenas as intensidades, sendo que geralmente no início de carreira, o segundo estágio se sobrepõe ao primeiro, contribuindo para que o professor não desista e continue seguindo a carreira.

As narrativas de *Hipatia* revelam a predominância do segundo estágio, pois ela demonstra entusiasmo e compromisso com sua atividade profissional. Ao mesmo tempo em que reconhece sua parcela de responsabilidade na condução do ensino, aponta outros nexos que constituem essa atividade do professor no processo de formação integral dos alunos,

²⁸ Professor titular é a categoria mais elevada que um professor universitário pode alcançar, na carreira acadêmica. Essa expressão é comumente usada por professores dos anos iniciais, para diferenciar o professor efetivado em concurso ou professor responsável pela sala de aula do professor auxiliar, ou professor ajudante.

denominados por ela de contribuições do ambiente, dos livros, dos materiais didáticos, que quando não são disponibilizadas, a professora precisa buscar. Na narrativa de *Hipatia*:

Nós precisamos das contribuições do ambiente, do **material**, incluindo o **livro didático**. [...] **Quando eles não nos ajudam muito aí a professora cai no campo atrás de outros materiais** e por aí vai... (ERC- *Hipatia*-07/08/20).

A compreensão da educação como uma totalidade que possibilita uma formação integral, como significou a professora, implica o reconhecimento que são muitas mediações que constituem essa formação, dentre elas destacam-se a escola, e os recursos materiais como evidenciou *Hipatia* em seu discurso. Com relação à escola, reiteramos sua importância no processo de humanização, conforme Carvalho, Marques e Teixeira (2020) esclarecem:

Para atingir a plena humanização, vivenciar processos educativos, sobretudo aqueles que acontecem na escola, é imperativo. Ao ter como função social possibilitar apropriação do saber escolar, a instituição escola colabora no desenvolvimento sociocultural dos alunos na medida em que promove situações de interação social, isto é, de ensino [.]. (CARVALHO, MARQUES, TEIXEIRA, 2020, P.27).

Hipatia reconhece que a formação do aluno vai além dos conteúdos do livro didático e das suas ações, e que é mediada também pelo espaço físico da escola, pelas relações sociais que se estabelecem nesse espaço, pelos materiais disponibilizados para realização das aulas. Esse reconhecimento possibilita compreender que a formação pretendida pela professora, é a formação humana. Nessa perspectiva, a educação é o processo de transmissão e apropriação do conhecimento produzido historicamente e por meio desse processo a humanidade é produzida em cada sujeito singular.

Expandindo essa compreensão, defendemos que as aquisições culturais produzidas ao longo da história do homem, implicam não somente conteúdos científicos sistematizados e disponibilizados no contexto escolar, mas todos os conhecimentos produzidos relativos à ética, comportamentos, valores, porque são eles que constituem a formação integral dos alunos, como significou *Hipatia*.

Assim, a responsabilidade das professoras com a aprendizagem e formação dos alunos, implica na criação de formas e espaços, que possibilitem seu envolvimento nas atividades, como significam *Marie-Sophie* e *Hipatia* em suas narrativas, que revelam as várias situações que fogem da rotina e auxiliam a aprendizagem dos alunos.

Temos que explorar essas diversas maneiras de aprender que o aluno tem, tanto na sala de aula, quanto fora da sala de aula, nos espaços da escola, **aproveitando algo do meio deles** para que a gente possa tá melhor **envolvendo os alunos nas atividades**. [...] às vezes a gente fica com um livro, **o livro ele é fundamental, mas também a gente** tendo outros momentos que **a gente possa estar utilizando outros espaços**. (ERI - Marie -31/07/20).

Eu viajo na maionese (risos)... Porque, assim, **eu gosto muito de sentar no chão, fazer coisas concretas** mesmo, até porque são pequenininhos, até porque **eu acredito eles desenvolvem bem melhor assim!** Então, eu me submeto a situação. (ERI-Hipatia-3/8/20).

Trabalho em equipe e um manejo com a turma [...] porque **a gente inventa e faz um pouco de tudo e a gente tem que** ser mesmo, **ter essa capacidade de explorar os conteúdos de diferentes maneiras, de falar com os alunos de diferentes formas**. (ERI-Marie-31/07/20).

[...] quando **eu fazia trabalhos de duplas, de trios**, sempre eu **procurava contemplar essa questão dos alunos... um pouco mais desenvolvidos dos outros que não sabiam ler**, né? (ERI- Hipátia-13/10).

[...] **na rodinha de conversa é um momento que a gente tem mesmo mais íntimo**, ali mais próximo, que **a gente tira para aquela barreira da mesa, de conversar** mesmo, tanto **comigo, quanto com os outros coleguinhas...** (SRI Hipatia- 28/09/20).

Nos trechos discursivos de *Hipatia* e de *Marie-Sophie* apreendemos significações que revelam envolvimento e compromisso com a aprendizagem dos seus alunos. A preocupação das professoras em criar situações e espaços de aprendizagem, e de utilização de diversas e diferentes linguagens, que possibilitem mediar a apropriação dos conceitos científicos, é revelada nos trechos de *Hipatia*: **Eu viajo na maionese**, e de *Marie*: [...] **a gente inventa e faz um pouco de tudo [...]**. É criando situações favoráveis ao aprendizado que é possível extrapolar práticas convencionais, geralmente utilizadas nas escolas, e buscar metodologias diferenciadas, recursos diversos, chegando a inventar formas de ensinar e de aprender com seus alunos, que não foram ensinadas no processo de formação inicial.

Hipatia e *Marie Sophie* são professoras em início de carreira, e realizam sua atividade pedagógica mediada pelo entusiasmo e experimentação de situações diferenciadas de aprendizagem, por acreditarem que podem contribuir na efetivação de uma educação escolar humanizadora: - [...] **eu acredito eles desenvolvem bem melhor assim!** - e que seus alunos venham produzir significações - **ter essa capacidade de explorar os conteúdos de diferentes maneiras** – como uma totalidade em constante transformação.

Asbhar e Moretti (2016) defendem que uma das responsabilidades dos professores é a organização de situações didáticas que favoreçam o desenvolvimento dos alunos, que os motivem a querer aprender, uma vez que esse não é um valor natural, mas um valor produzido historicamente. “Construir o motivo de aprender é fundamentalmente uma função educativa que, diga-se de passagem, vem sendo menosprezada por grande parte dos educadores”. (ASBHAR; MORETTI 2016, p.36).

Embora a situação descrita pelas autoras sobre a criação de motivos ser menosprezada por muitos professores, essa não é a realidade das professoras. Em seus discursos, elas demonstram manter esforço contínuo para motivar seus alunos, mesmo quando surgem situações adversas que ocorrem nas suas experiências docentes, que podem comprometer suas ações motivadoras e incentivadoras de aprendizagem. Vejamos o que revelam as narrativas das professoras.

A gente **tem que cumprir as páginas do livro**, tem que **fazer essa rotina** mesmo, sistematicamente **daquilo que a gente marca na agenda** para fazer. Mas tem coisa que vai além disso e **por ser um tempo curto**, se de repente **a gente explorar uma outra atividade e aquela do livro não for contemplada**, é como se a gente não tivesse cumprido o que tá escrito ali (ERI-Marie-31/07/20).

[...] o que que acontece... a gente, **por conta dos horários e cronogramas** a cumprir... a gente **se prende bastante a questão de ter que dar conta do conteúdo dado**, basicamente, não sou só eu... inúmeras pessoas... vão **chegar o dia da prova e a maior porcentagem da turma não vai ter adquirido aquelas habilidades ainda**. Infelizmente, ele pode ter adquirido noções e tal, mas **naquele período fica a angústia** (gesticula com as mãos), que eu já lhe falei várias vezes, né (SRI Hipatia- 28/09/20).

Uma dificuldade no geral que eu percebo é **a organização do horário**, possibilita uma atividade mais abrangente, não que não acontece, mas que possa acontecer de uma maneira **que conte com um maior tempo**. Horários fragmentados... **se na semana as duas aulas de Matemática fossem juntinhas teria essa gama de possibilidade de explorar esse tempo**. (ERI-Marie-31/07/20).

[...] **uma necessidade** maior que eu vejo é de pegar, **rever esses planejamentos**. Uma aula só pode contemplar uma página do livro. Mas se de repente **em uma aula da semana** que a gente tiver e que **não trabalhe o livro, a gente faz outra atividade**. É uma necessidade que eu percebo que é necessária. (ERI-Marie-31/07/20).

As narrativas das professoras demonstram insatisfação com relação ao tempo disponibilizado pela escola, para a realização de sua atividade pedagógica para o ensino de

Matemática. Insatisfação essa que se estende para o momento da avaliação, em que - **a maior porcentagem da turma não vai ter adquirido aquelas habilidades ainda** – como revela *Hipatia* em sua narrativa.

Essa insatisfação se faz presente também com relação à disponibilidade de recursos utilizados nas aulas de Matemática, revelada na narrativa de *Marie*.

Na minha sala **eu não tenho o material dourado para ficar só na minha sala**. Quando eu usei foi fazendo o pedido lá no laboratório (*Hipatia* interrompe dizendo que tem o material no laboratório de informática). Aí nesse momento eu solicitei e chegou até a mim. **Os outros instrumentos são palitinhos, kits. Tem alguns materiais que eu mesmo faço** de sólidos geométricos... **tem um acervo que eu mesmo confecciono**. (EF1-*Marie*-26/08/20).

[...] quando eu **coloquei os alunos em grupo foi pela questão dos materiais** que desse pra todo mundo. **Porque não tinha materiais suficientes que desse pra colocar pra todo mundo**. Aí a gente colocou em grupo. Porque **a gente tem materiais, só que não dá pra todo mundo**. Aí eu os coloquei em grupo para que esses materiais desse pra todos. Aí quem quisesse ali retirar tivesse esse acesso. (SRI-*Marie*-30/09/20).

Diante da insuficiência de recursos, a professora procura outros meios para que seus alunos se sintam motivados para aprender, seja confeccionando materiais, ou realizando atividades em grupos, de modo que todos possam manusear os materiais disponíveis durante as aulas de Matemática.

Os trechos das narrativas que selecionamos e trouxemos para discussão foram produzidos nos primeiros momentos da pesquisa. Neles discutimos sobre as dificuldades que as professoras enfrentavam ao ensinar Matemática. O objetivo dessas discussões foi criar condições, para que as necessidades formativas para o ensino de conceitos pudessem ser compreendidas e reveladas nas narrativas de *Hipatia* e de *Marie-Sophie*.

Observamos que as professoras ainda não conseguiram reconhecer suas necessidades formativas e apontavam como dificuldades para o ensino de conceitos às condições externas, como (horários, planejamentos e recursos). Apenas *Hipatia* sinalizou que suas dificuldades poderiam estar relacionadas ao processo de formação inicial, quando não foram criadas as condições para o ensino de conceitos matemáticos, e que em muitas ocasiões lhe causou desconforto.

Quando chega **na formação acadêmica ele** [conceito] **não foi desencadeado da forma que eu esperava** digamos... e a teoria

realmente... **ninguém ensina a gente a ser professor. Jamais!** (EF-*Hipatia*-26/08/20).

Tudo bem! **Nosso curso é pra atuar até o quinto ano. Beleza, mas sinceramente, o... o... como é que eu posso dizer, diferente da disciplina de Didática, de Estágio que nos ensina como atuar na sala de aula, nos ensina a planejar, [...] mas diferente disso a gente não vê como dar aula de Matemática, como dar aula de história, dar aula de geografia... a senhora tá entendendo o que eu tô querendo dizer? Então particularmente eu não sei se nosso curso nos capacita ou nos dá habilidade pra, pra...** (EF-*Hipatia* -09/09/20).

As dificuldades vivenciadas por mim até agora podem até ter me feito questionar minha profissão, chorar por algum momento difícil por algum aluno, mas em momento algum pensei em desistir ou sequer me arrependi pela minha escolha. (CM - *Hipatia* 01/11/20).

A insuficiência de discussão teórica na formação inicial, que **não foi desencadeado da forma que eu esperava** segundo *Hipatia*, é um dos fatores que produzem as dificuldades no ensino de conceitos científicos, e desencadeiam sentimentos de desconfortos na professora, ao mesmo tempo em que fortalece a certeza da sua escolha pela profissão. Mesmo diante das dificuldades e reconhecendo que a formação em Pedagogia não **nos capacita ou nos dá habilidade pra, pra...,** *Hipatia* nunca pensou em desistir da profissão, sentindo-se incentivada a criar condições para que seus alunos aprendam.

Politzer (1970) nos ajuda a entender que são as contradições que impulsionam as mudanças. A consciência das dificuldades enfrentadas no cotidiano da professora e a vontade de superá-las é o motor que possibilita transformações na atividade pedagógica da professora. “O *motor* do meu estudo, a *condição absoluta* de nele progredir, é a luta entre a consciência que tenho de minha ignorância, e a vontade que tenho de sair dela”. (POLITZER, 1970 p.70)

A busca da superação das situações adversas que causam sentimentos de angústia, coloca em movimento a realidade da professora, possibilitando a passagem de uma qualidade para outra, uma qualidade nova na atividade realizada por *Hipatia* no ensino de conceitos matemáticos, bem como o desenvolvimento de sua consciência.

O velho e o novo, o que nasce e o que morre nos objetos, não poderiam deixar de entrar em contradição. *A contradição, a luta doce contrários, constitui precisamente a fonte essencial do desenvolvimento da matéria e da consciência.* (AFANASIEV, 1968, p.109).

O Materialismo Histórico-Dialético explica que a origem do movimento e do desenvolvimento está nas contradições. Ao criar situações para explorar os conteúdos de

diferentes maneiras, as professoras desenvolvem ações para satisfazer suas necessidades, que se modificam produzindo novas necessidades, em um movimento que produz transformação em sua atividade pedagógica e seu desenvolvimento pessoal e profissional. “A luta dos contrários é a origem do movimento e do desenvolvimento, a impulsão da vida”. (CHEPTULIN, 2004 p. 302).

Os sentimentos de angústia e de dor, produzidos diante das dificuldades na realização de sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos, fizeram a professora reconhecer que essas dificuldades estariam também relacionadas ao seu processo formativo, quando a discussão sobre os conceitos matemáticos não foi realizada de modo que as professoras não sentissem dificuldades em mediar sua apropriação pelos alunos.

A significação expressa por *Hipatia* acerca do processo de formação inicial coloca em evidência duas questões importantes sobre o processo formativo de professoras de Matemática dos anos iniciais. A primeira reforça os resultados das pesquisas de Curi (2005) e de Sousa (2010), no que diz respeito a não apropriação dos conhecimentos matemáticos necessários, isto é, dos conhecimentos que possibilitem mediar à apropriação de conceitos científicos em sua atividade pedagógica.

A segunda questão, muito recorrente nos discursos de professores nesse nível de ensino, diz respeito à dicotomia teoria e prática. Uma vez que os fundamentos teóricos disponibilizados durante o processo de formação inicial não são suficientes para o desenvolvimento da docência, as professoras se constituem profissionalmente no exercício da profissão. Ao afirmar que **ninguém ensina a gente a ser professor**, *Hipatia* reforça uma significação bastante difundida entre os professores quando ingressam na profissão: o professor aprende na prática, no dia a dia, diante das dificuldades, que a formação inicial não os habilita para enfrentar.

As significações produzidas durante as discussões sobre as dificuldades enfrentadas pelas professoras, em sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos científicos, vão se revelando de forma mais contundente no terceiro núcleo de significação. Nele discutimos mais especificamente sobre a experiência das professoras com o ensino de Matemática, destacando as estratégias utilizadas, e os desafios enfrentados no ensino de conceitos matemáticos.

5.3. Atividade pedagógica das professoras e os desafios no ensino de Matemática: *dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!*

As discussões sintetizadas nesse núcleo de significação estão organizadas em torno de três indicadores: Estratégias utilizadas no ensino de Matemática: *aí é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!*; Experiência com o ensino de Matemática: *mostrar para o aluno o conteúdo da melhor maneira; e*, Desafios no ensino de Matemática: *dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui!*

Esses indicadores evidenciam o início da compreensão das professoras, das suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos científicos, objetivada por meio das significações de *Hipatia* e *Marie-Sophie*, sobre as estratégias e as dificuldades enfrentadas por elas em sua atividade pedagógica no ensino de Matemática, ao realizar ações para mediar a apropriação de conceitos pelos alunos.

Nesse núcleo, as significações das professoras revelaram as relações concretas com o ensino de Matemática por meio da explicação e justificação de suas ações, de suas escolhas e de suas decisões. Conhecer as significações das partícipes da pesquisa expandiu nossa compreensão, sobre a realidade em que sua atividade pedagógica se objetiva, e vislumbramos possibilidades de transformação dessa realidade.

Compreendemos que a dimensão subjetiva não está visível no campo empírico, pois é somente com base na realidade concreta, que podemos escapar de visões distorcidas e fragmentadas do nosso objeto. Isso foi possibilitado por meio da apreensão dos sentidos produzidos por cada uma das professoras, sobre o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Apreender os sentidos é um caminho para escapar das visões distorcidas da realidade. Segundo Vigotski (2009), o significado da palavra se expande à medida que dele nos apropriamos e produzimos sentidos. O sentido representa “[...] a soma de todos os fatos psicológicos que ela (a palavra com significado) desperta em nossa consciência”, (VIGOTSKI, 2009, p. 465), e corresponde a tudo aquilo que é produzido no plano da subjetividade, relacionado ao campo das nossas emoções, necessidades e motivos.

Como já foi discutido, o sentido expressa tudo o que a palavra faz emergir na consciência, sendo a expressão mais forte da sua subjetividade. Assim, os sentidos produzidos pelas professoras, evidenciaram relações de afetação positivas e negativas estabelecidas com a realidade, experienciada no ensino de conceitos matemáticos. Essas relações se manifestam nas ações objetivadas em sua atividade pedagógica, que se estrutura pelo conjunto de conhecimento acumulado historicamente organizado em conteúdos pela

organização de ensino, pela atividade de ensino e atividade de aprendizagem, cuja finalidade é apropriação dos conceitos pelos alunos.

A análise do material produzido nas entrevistas, nos encontros formativos e nas sessões reflexivas, evidenciou necessidades formativas que não foram atendidas no processo formativo vivenciado pelas professoras no curso de Pedagogia, com relação aos estudos dos conceitos matemáticos. Evidenciou também o reconhecimento de que ensinar Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental é um grande desafio para os pedagogos, pois exige conhecimento aprofundado dos fundamentos matemáticos e dos seus conceitos.

No primeiro indicador “Estratégias utilizadas no ensino de Matemática: *aí é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!*”, as narrativas de *Hipatia* evidenciam contradições em sua atividade pedagógica, que quando reconhecidas, impulsionam seu desenvolvimento profissional, à medida que produzem o movimento em busca por alternativas, que possibilitam cumprir com os objetivos propostos em seus planejamentos para o ensino de conceitos matemáticos.

A professora demonstra ter clareza quanto a esses objetivos e procuram desenvolver ações para atingi-los, como expresso em suas narrativas:

[...] temos que percorrer um caminho e o caminho é esse mesmo, de interpretar e ensinar a fazer isso também, para conseguir chegar aos resultados, aos cálculos, a descobrir os conceitos [...] (EF- *Hipatia*-26/08/20).

Eu procuro sempre uma vivência nesse sentido mesmo, se eu poder **vivenciar antes, realizar a atividade vivenciada...** excelente! Tanto que quando a gente tá trabalhando **unidade, dezena e centena** eu gosto sempre de tá com **o material concreto, palito**, principalmente o palito, porque quando chega nas dezenas eu gosto sempre de fazer os montinhos, palitinhos e as liguinhas, e assim por diante! (ERI-*Hipatia*- 03/08/20).

Então é a gente **fazer eles** [os alunos] **entenderem e não dar de mão beijada**. [...]. Ir **alinhando as situações que eles trazem pra nós...**[...] Porque eles já viram em algum lugar. Então **ele já viveu situações de aprendizagens em outros ambientes**. Então **a gente tem que se conscientizar que a gente tem que ensinar não pensando que ele tá ali sem saber de nada**. (EF-*Hipatia*-09/09/20).

As ações realizadas por *Hipatia* evidenciam a preocupação com relação ao envolvimento dos alunos com os conteúdos matemáticos, para que os mesmos possam de forma autônoma, interpretar, resolver situações problemas e chegar aos resultados esperados.

Para tanto, a professora procura vivenciar com os alunos situações em que utiliza materiais concretos, e **situações de aprendizagens em outros ambientes e aproveitando algo do meio deles**, ao considerar que os alunos ao iniciarem sua vida escolar, já se apropriaram de conceitos matemáticos em suas experiências cotidianas.

O conteúdo captado sensorialmente é característico dos conhecimentos cotidianos que, segundo Davidov (1987), têm sua finalidade na vida prática das pessoas, pois é indispensável para afazeres do dia a dia, para as ações rotineiras de trabalho que envolvem as habilidades utilitário-empíricas.

Esses conhecimentos que os alunos chegam à sala de aula, adquiridos por meio das experiências cotidianas, são denominados por Vigotski (2009) de conceitos espontâneos, em virtude da ausência da percepção consciente de suas relações. No conceito espontâneo as generalizações se efetivam em relação ao conteúdo empírico do objeto conceituado, em termos das sensações e percepções, sem o estabelecimento de relações de generalidades entre conceitos. As conexões estabelecidas entre os elementos dos conceitos são empíricas e factuais, intermediadas pela experiência direta (FERREIRA, 2009).

Segundo Ferreira (2009), na formação e no desenvolvimento de conceitos científicos estão envolvidos mais do que associação de elementos empíricos às palavras que os designam, e sua aprendizagem implica funções, processos e procedimentos mentais cada vez mais complexos. Estão envolvidas todas as funções mentais e os procedimentos e os processos nelas relacionados.

Os estudos de Vigotski (2009), Luria (1994) e Davidov (1987) partilham resultados semelhantes a respeito da existência desses dois sistemas de formação conceitual: um baseado em categorias difusas, relacionado ao conhecimento apropriado pelas crianças em contextos anteriores ao ingresso na escola. O outro sistema diz respeito aos conceitos científicos, apropriados no contexto da escola por meio de processos planejados, organizados e realizados para esse fim pelas professoras.

Na realização da atividade pedagógica é necessário que as professoras de Matemática dos iniciais, conheçam a diferenciação entre essas duas modalidades de conceitos e seu processo de formação e de desenvolvimento, para que possam realizar ações em sua atividade pedagógica, que meciem a apropriação dos conceitos científicos nas aulas de Matemática.

Um conceito se forma não pela interação das associações, mas mediante uma operação intelectual em que todas as funções mentais elementares participam de uma combinação específica. Essa operação é dirigida pelo

uso das palavras como meio para centrar ativamente a atenção, abstrair determinados traços, sintetiza-los e simboliza-los por meio de um signo. (VIGOTSKI, 1987, p. 70)

O processo de formação e de desenvolvimento dos conceitos científicos implica na realização de operações intelectuais, não se limitando a designação e classificação de fenômenos, mediadas por vivências e materiais de apoio além do livro didático, que leve o aluno a **descobrir os conceitos** para não receber **de mão beijada**, como narrou *Hipatia*.

A apropriação de conceitos e a forma de interação com a realidade não é um processo simples. Exige uma mediação intencional, objetivada em ações realizadas pelas professoras em sua atividade pedagógica. Assim, os alunos poderão se apropriar dos conceitos em contextos, que possam motiva-los na atividade de estudo, que conduzirá a aprendizagem.

Em suas narrativas, as professoras evidenciam a preocupação com a aprendizagem dos seus alunos, quando afirmam que utilizam várias estratégias para ajuda-los a compreender e se apropriar dos conceitos. Somente assim os alunos poderão resolver as situações problemas propostas nos livros didáticos, e em tarefas elaboradas por elas, como observado nas narrativas de *Hipatia*.

Tia Hipatia vai contar aqui no livro, **vocês vão contar junto comigo**, quantas florezinhas a menina tem? Então, “um”, **então eles vão contar junto comigo**, “dois”, “três” ... [Resolução da atividade]. **Vamos registrar, junto comigo** no quadro [Resolução de atividade]. Agora que **nós já sabemos... aí é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!** (risos). (SRI *Hipatia*- 28/09/20).

[...] **as situações problemas não são tão difíceis**, aí do jeito que o que a **gente faz, mastiga tão mastigado, faz tão vagarosamente** (gesticula com as mãos), que eles acabam... **a gente só não faz dá a resposta mesmo**. Só não acerta mesmo se não der. (SRI *Hipatia*- 28/09/20).

A participação da professora *Hipatia*, na realização de ações de contar e realizar registros junto com os alunos é uma estratégia que, segundo ela, ajuda na resolução de situações problemas propostos pelos livros, ou por tarefas extras que **não são tão difíceis**, mas que precisam de repetição para que os alunos encontrem sozinhos a solução, sem que seja preciso a professora dar respostas.

Além da ajuda da professora e do movimento de repetição para que os alunos se apropriem dos conceitos e possam utilizá-los em situações problemas, a professora utiliza o

recurso de “macetes”, para mediar a aprendizagem dos alunos, conforme expresso na narrativa de *Hipatia*:

Eu usei até esse bizuzinho da Marie. Não nesse ano, mas no ano passado, **das terminações**. Eu aprendi assim: **terminou em 2, 4 6, não tem?** (Risos de todas). **As diquinhas** (risos). Eu sempre dizia pros meninos, e aí **a gente sempre usa, utiliza a questão do agrupamento mesmo do de 2 em 2 que dá facilidade pra eles né?** Pra descobrirem mesmo se o número... se sobra ou se não sobra. (ERC *Hipatia*-07/08/20).

O bizuzinho e as diquinhas, mostradas aos alunos na atividade de ensino para apropriação dos conceitos de número par e ímpar, é uma prática bastante utilizada pelas professoras participantes da nossa pesquisa formação, para facilitar a identificação desses números, como ficou evidenciada na fala de *Hipatia*, **a gente sempre usa... que dá facilidade pra eles né?**

Essa prática é comumente usada por professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, ao se deparar com a dificuldade dos alunos em compreender os conceitos de número par e de número ímpar, e se reproduz no contexto escolar, apoiada na ideia de que facilita a realização de atividade pelos alunos, diminuindo a incidência de erros.

As significações de *Hipatia* evidenciam atitudes produzidas culturalmente, e que caracterizam os professores licenciados em Pedagogia. Essas ações de repetição e de uso de macetes, para facilitar a compreensão dos conceitos pelos alunos podem estar relacionadas ao modelo de formação técnica e prática de professores, ainda muito presente nas instituições formadoras, como destaca Diniz-Ferreira (2014).

O cuidado e a preocupação com a aprendizagem dos alunos orientam as ações das professoras, como significou *Hipatia*, **aí é só a gente mesmo... só pedagogo para fazer essas coisas!**, que extrapolam os fundamentos didáticos e metodológicos discutidos em seu processo formativo.

Dentre as ações realizadas, *Hipatia* ressalta a importância da formação de grupos para resolução das tarefas propostas, após os momentos de discussão dos conceitos. Suas narrativas revelam significações, sobre os critérios utilizados para agrupar os alunos em sua atividade de ensino nas aulas de Matemática. A formação de grupos é justificada pela professora, como uma forma de ajudar alguns alunos a participar das atividades, que por não terem se apropriado da leitura ou por timidez, ficavam aquém das suas expectativas.

[...] quando **eu fazia trabalhos de duplas, de trios**, sempre eu **procurava contemplar essa questão dos alunos... um pouco mais desenvolvidos dos outros que não sabiam ler**, né? (ERI- *Hipatia*-13/10/20).

Então os **que eu já sabia, que estavam além**, foram os que **eu puxei para me ajudar a buscar os outros, os que não participam mesmo**, porque se sentem mais tímidos, tem medo de errar ou são... **não gostam de participar e tudo mais...** (SRI *Hipatia*- 28/09/20).

A realização de atividades em grupo para **contemplar essa questão dos alunos... um pouco mais desenvolvidos dos outros que não sabiam ler**, mostra a preocupação da professora, em atender as necessidades dos alunos do primeiro ano que ainda não estavam alfabetizados. Para a professora, a falta de domínio da leitura dificultava a compreensão dos problemas propostos pelo livro ou tarefas extras de Matemática. Para superar essa dificuldade, a professora adotava como critério para a formação dos grupos, com a presença de pelo menos um dos alunos considerado mais desenvolvido no aspecto da leitura.

Nas narrativas de *Hipatia* encontramos significações, que revelam a necessidade da presença do par mais experiente em situações de aprendizagem. A função do par mais experiente é possibilitar o desenvolvimento dos alunos que ainda não conseguem realizar com autonomia o que lhes é proposto, e que nos remete aos estudos de Vigotski (1988) sobre aprendizagem e desenvolvimento.

A Psicologia Histórico-Cultural destaca o papel fundamental da escolarização na constituição do psiquismo. Essa constituição depende tanto do desenvolvimento do sistema nervoso, como da qualidade das trocas que ocorrem entre os sujeitos. Para Vigotski (1988), o desenvolvimento consiste num processo de aprendizagem do uso das ferramentas intelectuais, por meio das interações estabelecidas com outras pessoas mais experientes no uso dessas ferramentas, com destaque para a linguagem.

Ao discutir a relação entre desenvolvimento e aprendizagem Vigotski (1988) defende que a aprendizagem escolar amplia o curso do desenvolvimento, e que esse processo de desenvolvimento psicológico é especificamente humano e ocorre pela aprendizagem em contextos interacionais.

Cabe destacar, que a interação social mais efetiva é aquela em que ocorre a resolução de problemas em conjunto, sob a orientação de um par mais experiente na utilização de ferramentas intelectuais adequadas para a situação.

No contexto da escola, a professora *Hipatia* representa o par mais experiente, responsável pelo planejamento, organização realização do ensino de Matemática, e sua

atividade de ensino deve possibilitar a atividade estudo do aluno. A atividade de ensino do professor deve criar no aluno “[...] um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade”. (MOURA et al, 2019, p. 103).

É com essa finalidade que a professora *Hipatia* procura planejar suas ações na organização do ensino, e possibilitar que a aprendizagem dos seus alunos aconteça de forma sistemática e intencional. À medida que são acionadas situações que exigem dos alunos a realização de novas operações, e, coletivamente são colocadas à disposição dos alunos os instrumentos que possibilitam realizar novas ações sobre o objeto, são criadas as condições para seu desenvolvimento e sua aprendizagem.

A formação de grupos para realização de determinadas tarefas, em que participem alunos cujo desenvolvimento se encontra em nível mais avançado, permite que a professora trabalhe mais diretamente com quem não conseguiria aprender de outra forma, como evidencia *Hipatia* em sua narrativa:

A gente chama **individualmente...eu chamo lá na mesa ou então vou lá, sento perto...** porque **tem que ter esse momento individual mesmo.** Porque assim... **aquela vivência** [Atividade prática] que tecnicamente **foi prazerosa, foi divertida, e mesmo assim a criança não pegou, quem dirá na hora da atividade escrita.** (ERC-*Hipatia*-07/08/20).

Segundo a professora, o atendimento individual permite a realização de outras ações que possam atender às necessidades individuais dos alunos, que ainda não conseguem realizar as tarefas sozinhos. A necessidade de ajuda da professora deve-se ao fato de os alunos não terem se apropriado dos conceitos que possibilitassem o desenvolvimento do pensamento teórico e, por isso, eles continuavam utilizando recursos como bolinhas, riscos ou os dedos realização das operações matemáticas.

Verificamos que as significações de *Hipatia* evidenciam preocupação com os alunos que não conseguem se apropriar dos conceitos, e como consequência encontram dificuldades durante a realização de tarefas, mesmo tendo experimentado situações reais em que os conceitos estavam inseridos. *Hipatia* denominava essas situações de vivências.

De acordo com a professora, embora a vivência tivesse sido **prazerosa... e divertida**, não criou condições para os alunos se apropriarem dos conceitos envolvidos, necessitando, portanto, de ajuda individual da professora, durante a realização das tarefas, e que provavelmente sentiriam dificuldades no momento em que seriam avaliados.

A realização de experiências que aproximem o aluno do seu cotidiano e a utilização de recursos, seja jogos, brinquedos ou brincadeiras, por si só não possibilita a apropriação dos conceitos matemáticos, como significa *Hipatia* quando reconhece a necessidade de mudança em sua atividade pedagógica.

O ponto negativo foi que... **a gente sente que nem todos se integram. E a culpa é minha?** Não é nem culpa (olha pensativo), **foi a situação, ou foi a minha mediação...** enfim, nem todos se integraram, **nem todos responderam de forma esperada**, a expectativa do planejamento, enfim... Isso é um ponto negativo! Mas vi que... percebi... percebo até hoje que **a gente vai mudando as expectativas e tentando fazer diferente.** (SRI-*Hipatia*-28/09/20).

De acordo com Ferreira (2009), a decisão sobre que metodologia é mais adequada para o ensino por apropriação de conceitos, requer o conhecimento de diferentes metodologias, suas vantagens e desvantagens, e as condições que podem ser criadas para que se efetive a apropriação de conceitos pelos alunos.

Os resultados pesquisas de Santos (2017), Reis (2018), Amaral (2018) e Durgante (2019) revelam que a maioria dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais não consegue elaborar significado conceitual em termos científicos, o que pode comprometer a escolha da metodologia utilizada pelas professoras. Essa realidade está significada na narrativa de *Hipatia*: **E a culpa é minha?... foi a situação, ou foi a minha mediação...**

Ferreira (2009) defende que os cursos de formação não familiarizam os futuros professores com relação à formação e o desenvolvimento dos conceitos, evidenciando essa contradição em seu ensino: ao professor compete propor situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos a apropriação dos conceitos científicos. Entretanto ele desconhece o processo de sua formação e de seu desenvolvimento, como também os procedimentos pedagógicos que precisam ser mobilizados para que possam mediar sua apropriação pelos alunos no contexto escolar. (FERREIRA, 2009).

Ao refletir sobre os fatores que podem estar envolvidos na não apropriação dos conceitos pelos alunos, *Hipatia* põe em xeque suas escolhas metodológicas e se mostra acessível em modifica-las, buscando alternativas que possam envolver os alunos, sobretudo quando se depara com situações que fogem da realidade cotidiana da escola, como no caso do momento vivenciado pela pandemia.

Então assim... eu tiro pelo **momento que eu tô vivendo agora** [Contexto de pandemia]. Então eu fui sim, **fui pra internet, fui para o youtube procurar vídeos de pessoas dando aulas sobre tal...** [conteúdos matemáticos] videozinhos interessantes **porque sabemos nós que a atenção das crianças é...** (gesto com as mãos indicando pequeno) **reduzida com relação á tela**, principalmente com relação a aula e conteúdo, essa coisa toda. Então **eu fui atrás**. Tentar **deixar esse momento mais...é... mais chamativo para os alunos**. (ERC *Hipatia*-07/08/20).

Então assim... **falar sobre material dourado, quadro valor de lugar pode não ser um bicho de 7 cabeças, mas falar via plataforma on-line** [Contexto da pandemia]? Então... sim é um bicho de 7 cabeças **porque é um momento ímpar pra todos nós**. (ERC *Hipatia*-07/08/20).

O uso de recursos tecnológicos, segundo *Hipatia*, ajuda a envolver os alunos no momento das aulas de Matemática. Os modelos de aulas atrativas disponíveis no *Youtube*, são exemplos buscados pela professora, para evitar a dispersão dos alunos durante as aulas remotas, pois segundo ela **a atenção das crianças é... reduzida com relação à tela**.

Vale destacar que, em contexto de aulas presenciais ou remotas, de modo geral os professores seguem a sequência apresentada no livro didático, que apresentam os conteúdos de ensino de forma isolada, fragmentada, que em sua maioria não ultrapassam o nível das definições, sendo pouco atrativa para os alunos e tampouco auxiliam os professores a mediar a apropriação dos conceitos.

Essa realidade faz com que professores utilizem o tempo com repetições das mesmas informações ano após ano, sem possibilitar avanços no desenvolvimento cognitivo dos alunos, e por isso precisam que o momento da aula seja **mais chamativo**, condição considerada necessária por *Hipatia*, para que seus alunos se apropriem dos conceitos científicos.

O contexto da pandemia foi **um momento ímpar** e trouxe muitos desafios para os professores. Desde o desconhecimento do uso das várias ferramentas tecnológicas pelos professores, até a falta de equipamentos e rede de internet, que desse suporte à nova modalidade da atividade pedagógica das professoras. O sistema educacional teve que se reinventar, ocasionando estranheza para os alunos, que tiveram que se adequar a nova rotina que lhes foi imposta. O planejamento dos professores ficou alterado, orientado pela criatividade e flexibilização de conteúdos e horários.

Mas os desafios enfrentados pelas professoras de Matemática não se restringem ao contexto da pandemia, que apenas evidenciou a necessidade de formação com relação ao ensino de conceitos, para que as professoras pudessem desenvolver sua atividade pedagógica

não somente utilizando exemplos de aulas do *youtube*, como evidenciou Hipatia: **fui pra internet, fui para o youtube procurar vídeos de pessoas dando aulas sobre tal...**

Como *Hipatia*, *Marie-Sophie* também demonstra preocupação com a aprendizagem dos seus alunos, evidenciada no segundo indicador desse núcleo, que denominamos de “Experiência com o ensino de Matemática: *mostrar para o aluno o conteúdo da melhor maneira*”.

A narrativa de *Marie* evidencia preocupação que vai além das dificuldades na resolução das tarefas escritas. Ao significar que mesmos os alunos que conseguem encontrar a solução para os problemas matemáticos propostos, não lhe dá garantia que se apropriaram dos conceitos.

Porque tem **alunos que respondem rapidamente**, e aí depois que a gente vai acompanhar pra **ver se todo mundo conseguiu responder aquela atividade** e tudo, nessa só a questão de mostrar o resultado. Mas antes disso **a gente tem que refletir se ele realmente conseguiu assimilar o conceito**, se vai saber aplicar esse conceito. (SE2-Marie-09/09/20).

Na tentativa de ajudar os alunos, a professora experimenta situações concretas, em que a utilização do lúdico possibilita o envolvimento dos alunos com os conteúdos matemáticos, como descrito nas narrativas a seguir.

Uma das experiências que a gente fez na sala de aula, foi no início do ano, acho que na semana da acolhida deles, **nós fizemos esse bingo. A gente estava trabalhando** as operações, eram **as operações de soma e de subtração**. Então eu percebi que **foi algo muito positivo, porque eles estavam envolvidos** de que lá tem na minha cartela, ou não. E aí ficava fazendo esse cálculo, eu percebi o envolvimento deles. (ERI-Marie - 31/07/20).

A vantagem do bingo é que foi possível **otimizar o tempo em relação para fazer uma operação**, esperar que eles marquem e depois fazer as intervenções. Porque se naquele momento se eu parasse para verificar, fazer intervenções ia demorar muito aí eles iam ficar dispersos. Essa foi uma das vantagens. **A outra foi o compartilhamento de materiais**. Isso foi muito bom. (SRC-Marie-13/10/2020).

Além do envolvimento dos alunos na atividade realizada com o bingo, *Marie* considera que a utilização desse recurso para a resolução das operações de adição e de subtração, auxiliou na otimização do tempo para efetuar essas operações. Enfatizou também que a realização do bingo possibilitou o compartilhamento de materiais pelos alunos. Porém,

a professora não mencionou a contribuição da tarefa realizada para apropriação dos conceitos pelos alunos.

A preocupação da professora com a aprendizagem dos alunos demonstra o compromisso da mesma com a atividade que realiza. *Marie-Sophie* assim expressa esse compromisso:

Então, **ensinar Matemática** para o aluno é **possibilitar** que ele tenha **ferramentas de melhores vivências**. **As experiências do cotidiano** dele, que estão **voltadas tanto para essas experiências na sala de aula, quanto fora dela** [...]. Então é **permitir, propiciar para o aluno essas experiências e para ter contato com essa Matemática de uma maneira consciente**, de uma maneira **reflexiva**, que ele possa estar utilizando essas ferramentas no cotidiano dele. (ERI– *Marie* - 31/07/20)

[...] é tudo isso, é **mostrar para o aluno o conteúdo**, da melhor maneira, **de uma forma que ele possa entender melhor, explorar as diferentes maneiras que eu tenho de trabalhar aquilo**, mostrar o conteúdo, **acompanhar, ver se ele está entendendo** no mesmo dia pensar **o que é que posso estar fazendo para que ele melhore e atinja aquele objetivo** e avaliar. (ERI -*Marie* -31/07/20).

As significações de *Marie-Sophie* revelam seu envolvimento com as várias maneiras de mediar à apropriação dos conceitos pelos alunos, de modo **que ele possa entender melhor**. Ao buscar explorar de diferentes maneiras as situações matemáticas e **ver se ele está entendendo**, *Marie* também reflete sobre suas ações: **o que é que posso estar fazendo para que ele melhore e atinja aquele objetivo**, reconhecendo a possibilidade de transformação dessas ações, para que o aluno aprenda e se desenvolva.

As significações de *Marie* sinalizam que cabe ao professor orientar ações adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos, utilizando instrumentos mediadores que favoreçam a apropriação do conhecimento produzido historicamente, considerando que a apropriação desse conhecimento possibilita o desenvolvimento das funções psíquicas dos alunos e, logo, a sua formação humana.

Vigotski (1994,1996), ao descrever e explicar a gênese social e histórica do psiquismo humano, destaca que é na relação dialética entre os homens e entre eles e o mundo, mediada por instrumentos e signos, que as funções psíquicas se desenvolvem da condição de elementares para superiores. É por meio da mediação, sobretudo a simbólica, que os alunos se apropriam da produção cultural, e desenvolvem o controle voluntário do seu comportamento e da sua atividade.

Segundo Vigotski (1988), o aprendizado de modo geral, e o aprendizado escolar em particular orienta e estimula o processo de desenvolvimento humano. No processo de apropriação de conceitos, a educação escolar ocupa lugar de destaque, ao criar condições para realização de atividades de aprendizagem, direcionadas para o desenvolvimento psíquico dos alunos. Nesse processo, a utilização de instrumentos simbólicos possibilita a apropriação dos conceitos pelos alunos, produzindo neles transformações, à medida que favorece o desenvolvimento das funções psíquicas.

As vivências dos alunos de *Hipatia*, que correspondem às experiências dos alunos de *Marie*, podem criar condições para generalização da ideia dos conceitos que as professoras apresentam aos alunos. Segundo Sforzi (2004, p. 52) “o sucesso do aluno na generalização depende da realização de comparações, seja de objetos diretos, seja de descrições orais, seja de representação mediante esquemas e desenhos”.

A autora ressalta a importância da utilização de objetos variados e de impressões concretas para que os alunos, por meio de comparações de suas características desenvolvam a capacidade de abstrair com base em certos traços particulares e variáveis dos objetos manuseados. “O processo de abstração é, portanto, um componente do percurso da generalização” (SFORZI, 2004, p.53).

Corroborando com a autora, Davydov (1982) argumenta que quando o aluno consegue separar o que é geral e considera apenas o que é invariável do objeto, desconsiderando outras qualidades que o mesmo possui, e, o distingue por meio de signo, o conhecimento produzido do geral como resultado de comparações e de fixação em signos, supera o concreto, constituindo-se em abstração, produto exclusivo de operações mentais.

A discussão sobre os desafios e as dificuldades enfrentadas pelas professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie* em sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos nas aulas de Matemática, realizada durante os encontros de formação, mediaram a compreensão sobre as necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos.

As necessidades formativas das professoras foram tomando forma à medida que elas reconheceram as dificuldades com relação à complexidade dos conteúdos matemáticos, evidenciado nas narrativas que compõem o terceiro e último indicador desse núcleo, “Desafios no ensino de Matemática: *dificuldade mesmo é quando eu não sei. Quando eu não sei de cara o que tá falando aqui*”!

As significações apreendidas nas narrativas de *Hipatia* deixam claro as dificuldades enfrentadas no ensino de conceitos matemáticos, produzidas em três diferentes momentos: Entrevista Reflexiva Individual, Encontro Formativo e na Sessão Reflexiva Coletiva Final.

Eu só dei aula [Matemática] até o 3º ano. O 4º e 5º eu desconheço, já são maiores, imagine! Então seria um desafio para mim! (ERI-*Hipatia*-03/08/20)

Só que quando chega **no segundo, no terceiro aninho** que **surgem outros conceitos já vai dificultando mais**. Aí **no quarto e quinto ano**, quando fala em MMC já me remete... (RISOS). As minhas experiências com MMC foram complicadas. (EF-*Hipatia*-09/09/20).

Então isso seria dificuldade **se eu fosse para o 5º ano, seria estudar muito conteúdo** [matemático] mesmo. Então **isso seria dificuldade, a dificuldade vem a partir do momento que eu não sei de cara aquilo**. (ERI-*Hipatia*-03/08/20).

É... é... **se eu fosse ensinar hoje no quinto ano eu estaria num barco meio com uns trezentos buraquinhos, né, no meio do mar**. Bem complicado porque **eu teria que muito correr pra tá, enfim né... retomando esses conceitos, lembrando mesmo**. (SRCF-*Hipatia*-13/10/20).

Durante a realização da pesquisa formação, a professora *Hipatia* desenvolvia sua atividade docente no primeiro ano do ensino fundamental, e embora já tivesse experiência com o ensino de Matemática até o terceiro ano, reconhece que a partir do segundo ano, os conceitos matemáticos são mais complexos, e se torna mais difíceis para ela desenvolver ações para mediar sua apropriação pelos alunos.

Ao reconhecer a dificuldade para colaborar com a apropriação dos conceitos a partir do segundo ano, *Hipatia* evidencia em seu discurso a necessidade de aprofundamento por meio de muito estudo dos conteúdos. Segundo a professora, ensinar Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental I seria algo desafiador, por não dominar os conteúdos desse nível de ensino.

Hipatia expressa estas significações em suas narrativas e, ao evidenciar a possibilidade de ensinar Matemática quando não possui segurança dos conteúdos, constitui zonas de sentido sobre suas necessidades formativas, para o ensino de conceitos matemáticos. Segundo ela, **teria que muito correr pra tá,... retomando esses conceitos, lembrando mesmo**. Sua narrativa evidencia a angústia de ter que enfrentar uma situação

em que acredita não estar preparada, pois se *Hipatia fosse ensinar hoje no quinto ano... estaria num barco meio com uns trezentos buraquinhos, né, no meio do mar.*

Essa angústia vivenciada por *Hipatia* constitui uma situação comum entre professoras polivalentes que ensinam Matemática nos anos iniciais. A responsabilidade atribuída ao professor polivalente está relacionada à representação que o mesmo possui múltiplos saberes, capazes de transitar com propriedade em diferentes áreas.

Assim, as professoras dos anos iniciais são consideradas polivalentes, pelas múltiplas áreas do conhecimento básico (Português, Matemática, Ciências, Geografia, História), cujos conceitos precisam ser apropriados pelos alunos. Para que as professoras possam realizar sua atividade pedagógica como polivalente, precisam ter o domínio do conhecimento de todas as áreas desses conhecimentos.

Curi (2005) analisa que os professores dos anos iniciais licenciados em Pedagogia, concluem o curso de formação com conhecimentos restritos na área da Matemática, tanto no que respeito aos conceitos matemáticos, quanto aos procedimentos e à linguagem Matemática que utilizarão em sua prática docente.

Essa necessidade de fundamentação de conceitos matemáticos induz à representação, que ensinar Matemática no primeiro e no segundo ano do ensino fundamental se torna mais fácil, pois os conteúdos nesses dois primeiros anos apresentam um grau de complexidade menor em relação aos três últimos anos desse nível de ensino. Essa significação está expressa por *Hipatia* ao apontar sua dificuldade para ensinar **no terceiro aninho que surgem outros conceitos já vai dificultando mais.**

Para enfrentar essa situação *Hipatia* reconhece que **teria que muito correr pra tá ... retomando esses conceitos, lembrando mesmo.** Ou seja, *Hipatia* reconhece que precisaria estudar para se apropriar dos conceitos matemáticos mais complexos ensinados nos anos finais do ensino fundamental I. O grau de complexidade desses conceitos se torna maior, quando as professoras não se apropriaram de outros conceitos, que elas consideram mais fáceis, por exemplo: os conceitos de número, de número par e número ímpar, das operações de adição e de subtração, conceitos geralmente ensinados nos primeiros anos.

Ao evidenciarem suas dificuldades no ensino de Matemática *Hipatia* e *Marie-Sophie* reconhecem a necessidade de buscar ajuda, para que suas ações possam mediar a aprendizagem dos seus alunos.

Quando parte para **alguns conteúdos** [Matemáticos] (balança a cabeça negativamente), só se eu **for lá para no youtube, ver vídeos aulas** e retomar. **Certos conteúdos se eu olhar assim**, não! Vamos devagar, **eu vou lá assisto e retomo**. (ERI-*Hipatia*-03/08/20)

Amiga é **conflitante!** (risos) É como até eu já falei, **quando tem conteúdos complicados** [matemáticos], **que eu não tenho afinidade**, aí eu tenho que parar e já faço aquele “arrri”, fecho o olho e respiro e **vou procurar, vou buscar**. (ERI-*Hipatia* -03/08/20).

Então...**dificuldade** [conteúdos matemáticos], [...] eu iria **procurar esse aprofundamento**, mas certamente **com insegurança**. **Então eu teria essa dificuldade**. **A falta de aprofundamento iria me gerar insegurança** e **eu ia procurar um caminho mais fácil, que poderia ser algo assim, nada bom**, entende. (ERI-*Marie*-31/07/20).

Impotência... porque às vezes assim... **eu já chorei várias vezes, demais**, quando... ave maria... porque eu sou muito... muito elétrica e tudo, mas **tem algum momento que a dificuldade me pega e eu choro**. Eu já chorei demais **porque eu me sinto impotente**, porque **é como se tudo que eu tivesse dito nem tivesse entrado aqui e saído**. (ERC-*Hipatia*-07/08/2020)

Dificuldade mesmo é quando eu não sei [Conteúdos matemáticos]. **Quando eu não sei** de cara **o que que tá falando aqui**, tá entendendo. (ERI-*Hipatia*-(03/08/20).

A sensação de impotência diante das dificuldades no ensino de Matemática causa tristeza e angústia em *Hipatia*, ao se deparar com alguns conceitos matemáticos que ela não se apropriou, e que vê como saída procurar ajuda, seja no *youtube* ou em outras fontes, que possam lhe dar segurança para o ensino desses conceitos.

O sentimento de insegurança causado pela condição de ter que ensinar **conteúdos complicados**, e **que eu não tenho afinidade**, como significa *Hipatia*, quando se refere aos conteúdos matemáticos que não domina, cria a necessidade de aprofundamento nos mesmos. Essa necessidade também é significada por *Marie*, com o argumento de que não seja tomado o caminho mais fácil, e que não realize ações em sua atividade pedagógica apenas para cumprir o planejamento, **que poderia ser algo... nada bom**, para a aprendizagem dos alunos.

Esses sentimentos algumas vezes fazem *Hipatia* chorar, ao perceber que apesar do seu esforço, os alunos não se apropriaram dos conceitos. Essa constatação causa na professora a sensação de impotência, pois acredita que seu trabalhado foi em vão, ao significar que **é como se tudo que eu tivesse dito nem tivesse entrado aqui e saído**.

A busca de ajuda, seja por meio de vídeos do *youtube* ou do compartilhamento com outros professores, seja pela realização de estudos que dê o aprofundamento para as professoras realizarem sua atividade pedagógica, com os fundamentos básicos para o ensino de conceitos, evidencia as necessidades formativas de *Hipatia* e de *Marie-Sophie* para esse ensino.

Compreendemos que são ou deveriam ser as necessidades formativas das professoras que orientam seu processo de formação contínua, uma vez que as mesmas emergem da realidade concreta de cada professor, vez que se trata de fenômeno subjetivo e social, que se objetiva em espaço-temporal singular.

Tomando por base o reconhecimento dos desafios e das dificuldades, enfrentadas por *Hipatia* e *Marie-Sophie* na realização de sua atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos, foi possível a compreensão das suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

Defendemos assim, a importância do reconhecimento das necessidades formativas das professoras, e que para reconhecê-las no processo da pesquisa foi necessário fazê-las emergir, tomando como ponto de partida as condições objetivas e subjetivas que constituem a realidade de cada professora. O reconhecimento e a compreensão das necessidades formativas das professoras, durante o processo formativo, foi condição imprescindível para que as mesmas refletissem sobre a possibilidade de transformação de ações, para o ensino Matemática por apropriação dos seus conceitos.

Vale ressaltar que as necessidades se manifestam em determinadas condições objetivas, e que se essas condições mudam, mudam as necessidades. Toda necessidade nova não aparece com uma forma nova e já acabada; no princípio só existe em possibilidade, e só se transforma em realidade se as condições lhes forem favoráveis. (AFANASIEV, 1968).

Para a compreensão e explicitação das necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos durante realização da pesquisa, foram criadas as condições para sua manifestação durante todo o processo formativo, com base na realidade vivenciada por *Hipatia* e *Marie-Sophie*. Realidade essa na qual o ensino de Matemática se objetivava, considerando também os acasos, pois são eles produtores de novas necessidades.

Defendemos que a formação de professor não se esgota na formação inicial, pois trata-se de um processo formativo que deve acontecer durante toda sua atuação profissional, tendo como referência o contexto social e histórico de cada momento. Diferente do modelo de formação vivenciado na graduação para a docência, defendemos uma formação

fundamentado pela racionalidade crítica, e orientada pelas necessidades formativas dos professores, que venha atender a realidade dos seus contextos que se formam e se transformam pela ação dos homens.

O quarto núcleo de significação traz as significações sobre a formação mediada pela pesquisa, que possibilitou a reflexão crítica das ações realizadas pelas professoras em sua atividade pedagógica, para o ensino de conceitos matemáticos.

5.4 O movimento da pesquisa formação explicitando as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos: aprender para poder repassar

Esse núcleo de traz as significações das professoras sobre a formação mediada pela pesquisa que realizamos. Nela foram criadas as condições para o reconhecimento das suas necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos. Durante todo o processo formativo, a reflexão crítica mediou a produção e o reconhecimento das necessidades formativas de cada uma das professoras partícipes, tendo por base suas experiências como professoras, em especial as dificuldades e desafios experimentados no cotidiano escolar para o ensino de Matemática.

Os indicadores que formam esse quarto núcleo são: Necessidades formativas para o ensino de Matemática: *não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos*, Necessidades formativas para o ensino de Matemática: *aprender para poder repassar!*; A formação mediada pela pesquisa: *“eu sou uma Marie que tem mais ferramentas... pra tá fazendo algo... com mais segurança”* e, A formação mediada pela pesquisa: *nós, enquanto professores... não sabemos de tudo...*

Reiteramos que se tornar professor não se restringe a formação inicial realizada em instituições de ensino superior, experiência que pode possibilitar as condições de apropriação dos fundamentos teóricos e metodológicos para o exercício da profissão. A constituição do professor é mediada por vários nexos, dentre os quais destacamos: suas experiências como alunas no processo de escolaridade, os conhecimentos e saberes produzidos em sua experiência profissional, e os processos de formação contínua, em que são criadas as condições para o desenvolvimento dos professores e a produção de novos conhecimentos.

O conhecimento produzido e compartilhado no processo formativo, mediado pela pesquisa, foi possibilitado pela participação ativa de todos os envolvidos. O movimento possibilitado pelas ações formativas colaborou para que professoras e pesquisadoras

assumissem o compromisso com a formação, implicando no envolvimento de todos na tomada de decisões, nas negociações e com a produção de conhecimento, em que umas aprenderam com as outras. Nessa perspectiva, “a compreensão do docente como consumidor de conhecimentos produzidos por outros é substituída pela compreensão do docente como coprodutor de conhecimentos”. (IBIAPINA, 2017, p. 51).

A formação, mediada pela pesquisa, possibilitou às professoras pesquisadoras e partícipes a criação de espaços para reflexão e compreensão das necessidades formativas, que orientaram a organização das ações formativas que desenvolvemos. Assim, o processo formativo, realizado por meio da pesquisa, foi caracterizado pelo engajamento interpessoal no processo reflexivo sobre a formação das professoras para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Essa modalidade de pesquisa foi organizada com intencionalidade colaborativa de formação docente e possibilitou a mediação entre as necessidades formativas das professoras e a produção de conhecimentos para o ensino por apropriação de conceitos. A pesquisa formação que realizamos, criou condições para a reflexão crítica sobre a realidade de cada uma das professoras e, também, para as possibilidades de transformação dessa realidade onde o ensino de Matemática se objetiva.

As ações formativas, organizadas tomando como referência a realidade investigada, criaram condições para o desenvolvimento de todos os envolvidos, professoras e pesquisadoras partícipes. “Nesse caso [...] os pesquisadores se preocupam em colaborar no sentido de questionar a prática e de desenvolver posicionamentos críticos sobre o saber e o fazer docente, visando ao empoderamento dos envolvidos.” (IBIAPINA, 2017, p.26).

A reflexão crítica e a colaboração na pesquisa formação se objetivaram de forma conectadas, e permitiram a criação de contextos formativos, que empoderaram as professoras para a compreensão de suas ações no ensino de conceitos matemáticos. Com base nessa compreensão, as partícipes vislumbraram as possibilidades de transformação desse ensino.

Nessa modalidade de pesquisa, as pesquisadoras negociam os sentidos das ações narradas pelas professoras por meio de procedimentos que objetivam a reflexão crítica, produzindo questionamentos das mesmas e levantando problemas advindos delas. Esse tipo de reflexão possibilita o reconhecimento e a compreensão das necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Para compreendermos o movimento realizado na pesquisa formação trazemos para a discussão o conteúdo do primeiro indicador desse núcleo: Necessidades formativas para o

ensino de Matemática: *não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos*. A constituição deste indicador se refere às narrativas das professoras que trazem significações sobre as necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos, e que orientaram o processo formativo em sua totalidade.

Vejamos as significações de *Hipatia* ao se referir às condições que precisam ser criadas para a apropriação de conceitos matemáticos:

Então assim: **a gente precisa** com certeza, **tá se repaginando sempre. Procurando propriedade nos conceitos** do conteúdo em si, **matemáticos** mesmo. (ERC-*Hipatia*-07/08/20).

Então pra mim, **a necessidade maior enquanto professora é renovar meus conhecimentos matemáticos sobre os conceitos**. Renovar mesmo porque **no primeiro e no segundo aninho talvez não**, por que? Porque é a área que eu atuo... **mas se eu passar para o quarto e o quinto ano...** (EF – *Hipatia* -09/09/20).

As narrativas de *Hipatia* evidenciam dois pontos importantes e já discutidos no texto que compõe essa tese. O primeiro diz respeito a necessidade de formação contínua que fundamente o ensino de conceitos matemáticos, pois é preciso estar **se repaginando sempre** para que as professoras possam desenvolver ações em sua atividade pedagógica que possam mediar a apropriação dos conceitos científicos pelos seus alunos.

O segundo ponto se refere à necessidade de estudo que fundamente o ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental I, pois existe a representação de que os conteúdos matemáticos do primeiro e do segundo ano são mais acessíveis e de fácil compreensão. Essa representação evidenciada na significação de *Hipatia*, **no primeiro e no segundo aninho talvez não... mas se eu passar para o quarto e o quinto ano...**, e se constitui em uma produção histórica e cultural, comumente difundida pelas professoras polivalentes que ensinam nos anos iniciais, e que precisam dos fundamentos das diferentes áreas do conhecimento na realização de sua atividade pedagógica.

Como *Hipatia*, muitas professoras entendem que apropriação dos conceitos matemáticos ensinados nos dois primeiros anos desse nível de ensino, requer menos estudo e menos fundamentação, ocasionando também menos dificuldades às professoras e aos alunos no processo de ensino aprendizagem.

Em relação ao ensino de Matemática, essa representação é fortalecida ao se reduzir o conhecimento matemático a cálculos, que vão se tornando menos compreensíveis e exigindo mais formalismo, à medida que os alunos avançam nos anos de escolaridade, e se deparam com situações que exigem mais raciocínio do que cálculos, para a resolução dos problemas propostos nos livros e em avaliações.

As representações fossilizadas pelas professoras polivalentes, também tem sua origem nas suas experiências como estudantes, que contribuem para a sua formação e atuação profissional, influenciando a escolha para realizar sua atividade pedagógica, nos dois primeiros anos do ensino fundamental.

Segundo Nacarato *et al* (2011), os professores trazem marcas de sentimentos negativos quanto ao ensino da Matemática, que pode implicar na criação de bloqueios para aprender e ensinar os conceitos matemáticos, como evidencia *Hipatia* ao significar que **o fato de eu precisar estudar hoje, é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar**. Essa significação evidencia reconhecimento da relação entre as dificuldades vivenciadas na experiência escolar e a necessidade de estudo para poder ensinar.

Outro ponto que os autores nos apresentam é a falta de conhecimento, por parte dos professores, do conteúdo a ser ensinado, pois, “é impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem um domínio conceitual” (NACARATO *et al*, 2011, p. 35). Assim, foi produzida necessidade de estudos e pesquisas sobre os conteúdos matemáticos pelas professoras dos anos iniciais, como significou a *Hipatia*, quando narrou que precisa estar **procurando propriedade nos conceitos**, pois não podemos ensinar o que não sabemos.

Ao analisar as significações de *Hipatia*, fica evidente a necessidade de apropriação de fundamentação teórica e prática sobre os conteúdos matemáticos que serão ensinados, não somente nos dois primeiros anos, mas em todos os anos do ensino fundamental I.

Marie-Sophie reforça a necessidade de estudar e a preocupação de como está realizando sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos, considerando suas necessidades e as necessidades dos alunos.

Dentre tudo isso que eu falei seria essa: **intensificar a apropriação de conceitos e estudar para poder ajudar meu aluno** a compreender isso **para que eles** realmente se conscientizem do processo **se apropriem e participem**. Juntamente as necessidades tanto minha quanto deles. (EF2-Marie- 09/09/20).

É o estudo, é **está procurando, está atento ao que pode está sendo levado para sala de aula**, que possa estar possibilitando maior subsídio

para o aluno melhor interagir com o conteúdo (olha para baixo). **Como é que tem sido a minha prática?** Será que **é uma prática que** realmente está sendo de maneira positiva e **leva em consideração a minha necessidade** (risos), **a necessidade do aluno...** é muito disso. (EF-Marie-26/08/20).

Ou seja, **não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos que ajudem nossos alunos a construir conceitos** e ter uma aprendizagem significativa. Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, **isso tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente.** (CM- Marie-30/10/20).

Ao refletir sobre o desenvolvimento da sua atividade pedagógica em sala de aula, *Marie-Sophie* evidencia a necessidade de fundamentação teórica que oriente suas ações, e que possa mediar a apropriação dos conceitos nas aulas de Matemática. A professora reconhece que a apropriação de conceitos pelos professores, é condição necessária para mediar a apropriação de conceitos pelos alunos.

Em suas narrativas, *Marie-Sophie* reitera a necessidade de apropriação de teorias que fundamentem o ensino de conceitos, pois **não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos**, considerando que teoria e prática formam uma unidade dialética e que uma não existe sem a outra.

Essa compreensão de *Marie-Sophie* relacionada à necessidade de fundamentação teórica que oriente suas ações para o ensino de conceitos, desmistifica a representação que somente copiar modelos da internet, utilizar recursos lúdicos ou trazer para a sala de aula situações do cotidiano dos alunos relacionados aos conceitos matemáticos, cria condição para que os alunos compreendam a transformação dos conceitos espontâneos, formados na experiência pré-escolar, em conceitos científicos, que se efetiva no contexto escolar.

Além das ações citadas, a atividade pedagógica das professoras precisa ser orientada por fundamentos teóricos e metodológicos que possibilitem a atividade de ensino do professor se concretizar na atividade de aprendizagem dos alunos.

No processo de aprendizagem a formação e o desenvolvimento de conceitos dos alunos se efetivam quando a mediação do professor se constitui uma atividade orientada e planejada sistematicamente, concretizada na atividade de ensino. (FERREIRA, 2009, p.27).

Corroborando com Ferreira (2009), Moura *et al* (2016) defendem que organizar o ensino, recorrendo à articulação entre teoria e prática, é função do professor e constitui sua atividade de ensino, que “[...] se constituirá como práxis pedagógica se permitir a

transformação da realidade escolar por meio da transformação dos sujeitos”. (MOURA *et al.*, 2016, p.102-103).

Para que essa transformação ocorra, é necessário que a atividade de ensino do professor promova a atividade de estudo do aluno, cuja aprendizagem teórica e prática da realidade, possibilite a compreensão dessa realidade como totalidade e, por meio da apreensão dos seus nexos, alunos e professores possam desenvolver ações buscando sua transformação.

Como ficou evidenciado por *Marie-Sophie* é necessário **está procurando, está atento ao que pode estar sendo levado para sala de aula**, criando motivos especiais para os alunos estudarem e aprenderem, relacionando essa aprendizagem à realidade que se pretende transformar, possibilitando também a transformação de todos os envolvidos no processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos.

Vale ressaltar que o professor que realiza sua atividade pedagógica, em que professores e alunos estejam em atividade, continua se apropriando dos conhecimentos teóricos que lhe possibilitam a organização de ações que mediem a apropriação dos conceitos pelos alunos. O movimento realizado em busca de fundamentação teórica, evidenciado nas narrativas de *Marie-Sophie*, **tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente**, caracteriza a necessidade de formação contínua para o ensino por apropriação de conceitos científicos nas aulas de Matemática.

Para *Hipatia*, essas necessidades precisam ser reconhecidas e compreendidas pelas professoras e deve partir delas a busca de superá-las.

Ficou bastante explícito né, no decorrer de toda a formação, tanto do grupo quanto aqui... que **eu tenho necessidades com relação a**, a... como é que eu posso dizer, **me apropriar dos conceitos matemáticos**. Conceitos esses que esqueci, posso dizer, porque eu já passei por eles, então vou relembrar. (ERC-*Hipatia*-13/10/20)

Se a gente não fosse buscar isso... **Porque a senhora não vai pegar na minha mão e vai me ensinar matemática! Quem tem que buscar isso sou eu**. Tá entendendo? **É a minha necessidade**. Sou eu que tenho que ir em busca pra eu continuar meu percurso entendeu? (SRCF-*Hipatia*-13/10/20).

As narrativas de *Hipatia* sinalizam que as professoras necessitam de formação para se apropriarem dos conceitos matemáticos, para que possam criar condições para orientar sua apropriação pelos alunos. Ao evidenciar que **a senhora não vai pegar na minha mão e**

vai me ensinar matemática! Quem tem que buscar isso sou eu. [...] É a minha necessidade, *Hipatia* assume que a responsabilidade de buscar a formação é do professor, pois somente ele conhece suas necessidades e pode criar as condições para satisfazê-las.

As narrativas sinalizam zonas de sentido compartilhadas por *Hipatia* e *Marie-Sophie* sobre as necessidades formativas para o ensino de Matemática, quando expressam que precisam se apropriar dos conceitos científicos e de sua relação com o conhecimento matemático em sua totalidade, **procurando propriedade nos conceitos**. As professoras reconhecem que precisam de fundamentos que superem a realização de práticas desarticuladas das teorias matemáticas.

De acordo com Sforzi (2004), o conhecimento científico é uma necessidade humana, e não se resume a apropriação do conteúdo do conceito, mas no domínio das formas de interação com o conhecimento presentes nos conceitos, que ao serem apropriados teoricamente, transformam-se em instrumentos cognitivos.

Segundo a autora, o conhecimento científico precisa superar a aparência e, para isso, tem que passar da descrição à revelação da essência, como nexos internos de sua constituição. Essa condição só pode ser alcançada mediante a apropriação dos fundamentos matemáticos e do conhecimento do processo de transformação dos conceitos espontâneos em conceitos científicos. As ações realizadas pelas professoras, em sua atividade pedagógica, para mediar a apropriação de conceitos pelos alunos, precisa superar a descrição, a nomeação e a definição dos objetos e ir além do aparente. (SFORZI, 2004).

Essa realidade explicita a necessidade de familiarizar as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais na condição de polivalentes, com os fundamentos lógicos, psicológicos históricos e pedagógicos da elaboração conceitual. Situação que pode ser possibilitada por meio de formação contínua, desde que planejada e organizada com base nas necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos.

Em relação à polivalência, *Hipatia* evidencia que a formação em Pedagogia, que habilita as professoras a ensinar as diferentes áreas do conhecimento, deixa em aberto o aprendizado dos conhecimentos matemáticos.

Mas, ainda tem o “x” a questão: ainda **enquanto polivalentes** ainda **precisamos melhorar**, melhorar de verdade! **Ressignificar os nossos conceitos matemáticos**, com certeza! [...] **necessidade do professor, do polivalente** em si, **nesse ensino de Matemática** no intuito de fazer **refletir a ausência de alguns conhecimentos matemáticos** mesmo! (SRI-*Hipatia*-26/08/20).

Então eu pergunto, necessariamente para o **ensino de Matemática**, nós temos que **dominar tanto teórico e metodologicamente os conceitos matemáticos?** [...] pra mim, da minha parte faltou... **faltou mais intimidade com os conceitos matemáticos**. Então, eu poderia até saber... digamos assim. Mas naquele momento fugiu... [...] **Eu nunca fui boa em Matemática!** (EF-*Hipatia*-26/08/20).

[...] eu **vou voltar a estudar** de novo! [...] eu preciso renovar o meu tico e teco aqui com relação aos conceitos [Matemáticos] mesmo. [...] **eu já descobri que o fato de eu precisar estudar hoje é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar.** (SRI-*Hipatia*-26/09/20).

A formação inicial do professor que vai realizar sua atividade pedagógica para o ensino de Matemática nos anos iniciais, realizada no curso de Pedagogia, é questionada por alguns pesquisadores, dentre eles encontramos Curi (2005), citada anteriormente. Em seu estudo, a pesquisadora analisou as ementas da matriz curricular de cursos de Pedagogia, com o objetivo de refletir sobre os conhecimentos a serem ensinados nesse curso que fundamentasse o ensino de Matemática nos anos iniciais. A autora concluiu que os cursos pesquisados pouco contribuem no que diz respeito ao conhecimento matemático, às metodologias para seu ensino e ao modo como o aluno aprende.

Segundo a autora, foi possível verificar que os futuros professores, ao concluírem o curso de formação, não se apropriaram dos conteúdos matemáticos a serem ensinados nos anos iniciais, tanto no que concerne aos conceitos quanto aos procedimentos e nem mesmo a própria linguagem matemática que deve ser utilizada em sua prática docente.

O estudo de Araújo (2015) sobre o processo de apropriação do conceito de medida de comprimento constatou que, no ensino de Matemática, a apropriação de conceitos ainda se encontra muito ausente nas salas de aula. O autor aponta dois pontos importantes que precisam ser refletidos: o primeiro evidencia que essa constatação está intimamente relacionada aos cursos de formação de professores. O segundo, ressalta a necessidade de formação continuada de professores que crie condições para os professores realizarem o ensino por apropriação de conceitos.

Como evidencia *Hipatia*, em sua narrativa, é preciso **refletir a ausência de alguns conhecimentos matemáticos**. Essa necessidade de reflexão significada por *Hipatia* sobre a falta dos fundamentos do conhecimento matemático remete à discussão sobre a formação inicial de professores, tendo por base os resultados dos estudos realizados sobre a formação de professores licenciados em Pedagogia, que ensinam Matemática nos anos iniciais.

Curi (2004), ao estudar o ensino de Matemática, defende a necessidade do professor dessa área de conhecimento, sobretudo aqueles dos anos iniciais, apropriar-se não somente dos conteúdos de ensino, mas também das metodologias e didáticas relacionadas aos conteúdos matemáticos desse nível de ensino.

Corroborando com a autora, Nacarato, Mengali e Passos (2011) ressaltam também que o futuro professor de Matemática dos anos iniciais, deve se apropriar do repertório de saberes dos conteúdos matemáticos, dos saberes pedagógicos dos conteúdos e dos saberes curriculares. Neste sentido, o conhecimento de conteúdo é imprescindível tanto para o desenvolvimento profissional do professor polivalente, quanto para a apropriação de conceitos matemáticos por parte de seus alunos.

Hipatia, além de compreender que na formação inicial **faltou mais intimidade com os conceitos matemáticos**, reconhece que suas necessidades também foram produzidas em seu processo de escolarização. Ao significar **eu já descobri que o fato de eu precisar estudar hoje é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar**, ela reconhece também que os conceitos matemáticos precisam ser apropriados na escola.

Analisando as significações das professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie*, sobre as dificuldades em relação ao ensino de conceitos, tendo por base as pesquisas sobre a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, podemos considerar que os futuros professores, ao concluírem seus cursos de formação não se apropriam dos conhecimentos matemáticos necessários para ensinar nesse nível de ensino. Como já ressaltamos, essa formação não cria condições de apropriação dos conceitos científicos e da própria linguagem matemática, e nem dos procedimentos que devem ser realizados para objetivar esse ensino.

No processo de formação inicial que prepara os pedagogos para atuar nos anos iniciais do ensino fundamental, o grande desafio é criar um contexto que propicie o envolvimento, que integre a apropriação do conceito às questões pedagógicas. O que ocorre por vezes é que o currículo não contempla a unidade do teórico com o prático, que dê às professoras o suporte teórico e metodológico para o ensino de conceitos científicos. Observamos que “[...] as ementas em sua maioria, apresentam os elementos metodológicas da Matemática, às vezes com alguma menção à epistemologia da disciplina, mas raramente em articulação com o conteúdo específico”. (LIBÂNEO, 2010, p. 570).

Essa unidade fundamental da teoria com a prática deve orientar o trabalho do professor, que se caracteriza como atividade de ensino. Assim, a atividade do professor constitui-se ao buscar elementos que contribuam, com os objetivos de ensino auxiliando no

processo de aprendizagem do estudante e o seu desenvolvimento, visto que “[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VIGOTSKI, 2007, p. 103).

Ao compreenderem que a formação inicial não possibilitou a apropriação dos conhecimentos matemáticos necessários para ensinar nos anos iniciais, *Hipatia* e *Marie-Sophie* evidenciam a necessidade de estudos para se apropriarem de teorias que oriente suas ações na realização de sua atividade pedagógica, conforme narram:

Então assim... **quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade** como eu já falei. Então assim... **a gente tem que ter estudado** alguma coisa. (ERC-*Hipatia*-07/08/20).

Então assim, **é realmente um movimento de pensamento de idas e voltas** que no início eu me senti... não foi perdida, **mas eu me senti numa interrogação enorme**, que agora eu já sei pra onde ir. **E com certeza o ponto chave é estudar, não tem pra onde correr né?** (SRCF-*Hipatia*-13/10/20).

[...] Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, isso tem vindo de maneira ainda mais intensa **na minha necessidade de estudar continuamente. Tenho sentido a diferença que esse movimento tem feito!** Tudo isso enfatizou o quanto **nós professores precisamos estudar** sempre de maneira profunda **as teorias que nos auxiliem na prática**. (CF - *Marie* 30/08/20).

As narrativas das professoras sinalizam zonas de sentido sobre a necessidade de formação contínua que possibilite a apropriação de teorias que orientem suas ações para realização de sua atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos.

Hipatia argumenta que **quando vamos dar aula... nós temos que ter propriedade... a gente tem que ter estudado**, reconhecendo assim que possui necessidades formativas e que elas podem ser satisfeitas por meio de estudos. **E com certeza o ponto chave é estudar, não tem pra onde correr né?**

As significações de *Marie-Sophie* sobre a **necessidade de estudar continuamente**, buscando **as teorias que nos auxiliem na prática**, evidenciam que as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, licenciadas em Pedagogia, precisam estar em formação contínua, que fundamente e auxilie na organização de suas ações para mediar a apropriação dos conceitos pelos alunos.

Vale destacar que o professor, ao organizar suas ações de ensino, cria condições para reflexão e apropriação de novos conhecimentos, de modo que esse movimento se constitui em uma ação formativa e possibilita seu desenvolvimento profissional. Para Moura (2000, p. 50), “[...] o sujeito professor que, em sendo pessoa, agrega novos saberes nas soluções construídas para a organização de novas ações e o conjunto destas confirmadas na prática dos que fazem o ensino, vai criando a profissão professor”.

Ao planejar, organizar e refletir suas ações para o ensino de conceitos matemáticos, as professoras não somente propõem meios pelos quais os alunos possam se apropriar desses conceitos, como também se colocam na condição de aprendiz, visto que o movimento de planejamento, organização e reflexão se caracteriza como processo de formação contínua, pois requer estudos e pesquisas sobre o que se vai ensinar, como ensinar e por que ensinar.

Nessa perspectiva, as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais estão em constante processo de formação, pois seu papel não se restringe somente à transmissão de conhecimentos, mas na organização e reflexão sobre o ensino que realizam, sobre como seus alunos aprendem, sobre as condições objetivas e subjetivas que esse ensino acontece, buscando sempre novas possibilidades para que os alunos se apropriem dos conceitos.

No segundo indicador, “Necessidades formativas para o ensino de Matemática: *aprender para poder repassar!*”, as significações produzidas reiteram a compreensão de que as necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos, precisam ser compreendidas para que sejam criadas as condições de transformação no ensino de conceitos matemáticos.

Vejamos as significações de Marie nessa narrativa:

Então às vezes, eu sou muito acomodada nessa relação com a Matemática de já querer logo a resposta e aí eu vou lá para a calculadora e eu sempre senti essa necessidade mesmo, de **sair da acomodação e de me começar a raciocinar, a pensar melhor**, fazendo essa operação aqui mesmo, mentalmente para ver se dá certo. Desse jeito! (ERI-Marie-31/07/20).

A narrativa de *Marie-Sophie* evidencia uma situação comum que ocorre com as professoras licenciadas em Pedagogia logo após estarem habilitadas legalmente para exercer o magistério, geralmente na condição de polivalência. Ao assumirem as diferentes áreas do conhecimento (Português, Matemática, Ciências, Geografia, História), precisam realizar sua

atividade docente de modo a atender aos objetivos do ensino que se propõem realizar, o que lhes tira o tempo para se dedicar ao estudo de cada área individualmente.

Ao enunciar que **às vezes, eu sou muito acomodada nessa relação com a Matemática de já querer logo a resposta**, *Marie-Sophie* se refere à acomodação em relação à apropriação dos conceitos matemáticos necessários para a compreensão e resolução das situações problemas, que geralmente são cobrados somente o produto final, ou seja, a resposta. Muitos dos problemas propostos, tem sua resolução facilitada por conceitos espontâneos, dispensando assim a necessidade de apropriação dos conceitos científicos.

Ao reconhecer que essa é uma situação recorrente, *Marie-Sophie* assume que tem necessidade de **sair da acomodação e de me começar a raciocinar, a pensar melhor**, significando sua necessidade de apropriação dos conceitos científicos para que possa pensar melhor, e compreender o ensino de Matemática não de forma fragmentada, mas em sua totalidade.

Essa necessidade é reiterada nas narrativas das duas professoras, quando reconhecem sua dificuldade de ensinar os conteúdos matemáticos, por não ter se apropriado dos seus conceitos, condição que possibilita a organização de ações que medie sua apropriação pelos alunos.

[...] **tem uns conteúdos** [matemáticos] que **você entende** você **compreende o conteúdo, mas é o modo como você tem que explicar para que a criança entenda...** [...] então naquele momento **eu senti e sinto muita necessidade de me apropriar ainda mais disso**, por mais que seja mais detalhado. **Uma tomada de consciência.** (ERI-Marie-31/07/20).

[...] eu **vou voltar a estudar** de novo! [...] eu preciso renovar o meu tico e teco aqui com relação aos conceitos [Matemáticos] mesmo. [...] **eu já descobri que o fato de eu precisar estudar hoje é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar.** (SRI-Hipatia-26/09/20).

As significações de *Marie-Sophie* apontam para zonas de sentido sobre a necessidade de formação contínua para o ensino de Matemática. Ao enunciar que **tem uns conteúdos** [matemáticos] que **você entende... mas é o modo como você tem que explicar para que a criança entenda...**, *Marie-Sophie* reconhece que os conteúdos matemáticos se tornam mais complexos para ela, no momento que precisa criar situações mediadoras para que os alunos se apropriem deles, Para *Marie*, “falta algo” que auxilie a sua explicação para os alunos, mesmo a professora compreendendo os conteúdos.

As significações de *Hipatia* sinalizam para zonas de sentidos sobre a compreensão das professoras relativas às necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos, também produzidas por *Marie Sophie*. Ao significar **...vou voltar a estudar**, *Hipatia* ressalta a necessidade de sair da acomodação que foi evidenciada por *Marie Sophie*, e buscar formação além daquela obtida em seu curso de graduação em Pedagogia.

A compreensão de *Hipatia* sobre suas necessidades formativas se expande ao significar **...eu já descobri que o fato de eu precisar estudar hoje é por conta das dificuldades que eu tive na minha vida escolar**, pois reconhece que seu processo formativo iniciado em sua experiência escolar como aluna, e que parecia ter se concluído no processo de formação inicial, agora se mostra inconcluso diante das necessidade de estudar sempre para poder realizar sua atividade pedagógica no ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Segundo a narrativa de *Hipatia*, reconhecer as necessidades formativas não é um processo fácil e aceitável para os professores.

[...] e confesso a vocês, que **é muito mais fácil culparmos situações externas ou identificarmos algum aspecto no aluno**, do que dentro de todo aquele caminho a ser percorrido por nos enquanto mediadores e por eles enquanto aprendentes ativos, **do que identificarmos nossas necessidades enquanto educadores**. (CF-Hipatia-01/11/20).

As significações de *Hipatia* sinalizam zonas de sentido que evidenciam o desenvolvimento da consciência para a compreensão que o processo educativo mediado por sua atividade pedagógica, representa uma totalidade constituída por vários nexos.

Ao reconhecer que **...é muito mais fácil culparmos situações externas ou identificarmos algum aspecto no aluno**, *Hipatia* se refere ao momento em que as professoras procuram identificar as possíveis, causas que impedem que a unidade ensino aprendizagem se objetive no processo de ensino de Matemática por apropriação de conceitos

Para *Hipatia*, **...identificarmos nossas necessidades enquanto educadores**, não é um processo fácil. É comum as professoras atribuírem a fatores externos (falta de material na escola, falta de acompanhamento da família, tempo de aula reduzido), ou ao próprio aluno, a responsabilidade quando os objetivos propostos no planejamento não são atingidos.

Ao compreender que as professoras são sujeitos históricos inconclusos, e que precisam estar sempre em formação para que possam se apropriar do conhecimento

produzido pela humanidade, *Hipatia* reconhece que sua necessidade formativa precisa ser satisfeita para que possam ocorrer transformações qualitativas em sua atividade pedagógica, como significa na narrativa abaixo:

Hoje eu faço Docência do Ensino Superior, tô quase concluindo, só não conclui ainda por causa da pandemia, né! **Porque eu quero ter outros horizontes**, mas só mesmo nesse sentido mesmo... **Aprender para poder repassar!** (ERI-Hipatia-03/08/20).

A busca por formação ...**Hoje eu faço Docência do Ensino Superior** representa a transformação da quantidade em qualidade, a passagem de uma qualidade para outra qualidade nova (POLITZER, 1970). Isso só tornou possível para *Hipatia*, porque ela desenvolveu a consciência da sua necessidade de formação, para se apropriar do conhecimento que lhe possibilitará transformar sua atividade pedagógica.

As significações de *Hipatia* ... **Porque eu quero ter outros horizontes...** e ... **Aprender para poder repassar!...**, sinalizam zonas de sentido que evidenciam o movimento que possibilitou o desenvolvimento da consciência e expandiu a compreensão sobre as necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

O reconhecimento que precisa aprender para poder ensinar, somente foi possível porque *Hipatia* reconheceu suas necessidades formativas, e demonstrou a vontade de satisfazê-las, para superar a condição do desconhecimento sobre os conceitos matemáticos, reconhecida por ela, durante o processo de formação mediado pela pesquisa. A apropriação desse conhecimento lhe possibilitará desenvolver ações em sua atividade pedagógica, que mediem a apropriação de conceitos pelos alunos.

Comprendemos que são as necessidades formativas que impulsionam a formação docente, e que criam possibilidades de transformação do ensino de Matemática. Essas necessidades estão relacionadas às dificuldades enfrentadas na realização da atividade pedagógica, à preocupação com aprendizagem dos alunos, ao desejo e a vontade de transformar o ensino, e as motivações para realizar essa transformação.

A compreensão e o reconhecimento das necessidades formativas pelas professoras, não implica em pensar que estão despreparadas para realizar sua atividade, mas compreender-se como sujeitos históricos e, portanto, inconclusos, que ao buscar satisfazer essas necessidades se produzem e se transformam, e criam condições de transformar a realidade.

Durante o processo formativo mediado pela pesquisa, a reflexão crítica sobre a atividade pedagógica das professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie*, foi o instrumento que possibilitou o desenvolvimento da consciência das professoras, para o reconhecimento que a atividade realizada por elas é mediada por vários nexos, que constituem sua totalidade, e que essa atividade tem por base as condições objetivas e subjetivas.

Pensar a atividade pedagógica para o ensino de conceitos matemáticos como uma totalidade, implica a superação de práticas repetitivas e pontuais, que seguem os modelos propostos nos livros didáticos, ou mesmo em consultas no *youtube*. Implica na busca novos horizontes, como significou *Hipatia*, quando se referiu ao curso que está realizando atualmente, que lhe possibilitará aprender para ensinar.

Vale destacar que a formação contínua de professores, não representa apenas a necessidade de se apropriar do conhecimento necessário para realização de sua atividade pedagógica. A formação contínua de professores cria condições para desenvolvimento profissional, para o desenvolvimento intelectual e humano, e para o desenvolvimento do nível de consciência de cada uma das professoras, para o reconhecimento de sua necessidade de permanecer em formação.

O terceiro indicador, “A formação mediada pela pesquisa: *eu sou uma Marie que tem mais ferramentas... pra tá fazendo algo... com mais segurança*”. traz as significações que evidencia o potencial da formação mediada pela pesquisa, como possibilidade de transformação da atividade pedagógica das professoras, por meio do desenvolvimento da consciência de cada uma delas, considerando os nexos constitutivos dessa atividade.

Essa proposta de formação teve como princípios, a participação ativa das professoras e das pesquisadoras em todo o processo formativo, em que as experiências vivenciadas na escola constituíram o fundamento da formação mediada pela pesquisa. Assim, a atividade pedagógica, que se tornou o substrato desse processo, o diálogo e a negociação, orientaram o planejamento das ações formativas.

Na modalidade de formação contínua que realizamos durante a pesquisa, a reflexão crítica mediou nossos encontros, e criou condições para o desenvolvimento da consciência de todas as partícipes, professoras e pesquisadoras, como podemos verificar nas narrativas de *Marie-Sophie* e *Hipatia*.

A Marie quando começou, né... foi assim. .. acho que uma Marie muito tímida, em relação a saber o quanto de potencialidade que eu posso tá

trabalhando com Matemática com meus alunos. Eu acredito que eu trabalhava, mas ainda de uma maneira tímida. (SRF-Marie-13/10/20)

Eu vejo que **no início eu era uma Mariezinha tímida**, mas que agora **eu sou uma Marie que tem mais ferramentas**, mais subsídios **pra tá fazendo algo** mais articulado, **com mais segurança**, apesar de ainda tá nesse processo de amadurecimento em relação a **tanta coisa boa que a gente tá discutindo e aprendendo**. (ERF-Marie-13/10/20)

Eu agora estou me sentindo a professora DÃ... Antes, antes... eu vou fazer isso agora gente. **Antes era assim, assim, assim... agora é assado (RISOS)...** **Vamos entender** porque, pra **depois a gente ir para a atividade**. **Agora eu penso diferente... totalmente diferente**. (EF-Hipatia- 09/09/20).

Segundo Freire (1970), a reflexão crítica está baseada em uma postura de autoconhecimento, um posicionamento em relação a si mesmo e ao mundo, uma confrontação das ações, e uma oportunidade de reconstrução de si e dessas ações. Durante a formação mediada pela pesquisa, a reflexão crítica criou condições para que cada uma das professoras pudesse olhar para si com o distanciamento proporcionado pela descrição da própria ação. E, por meio desse movimento, cada uma das professoras foi capaz de compreender que as necessidades formativas precisam ser atendidas, para que sua atividade pedagógica possa ser transformada.

As narrativas das professoras sobre a pesquisa formação evidenciam seu potencial transformador, que ocorre perpassado por sentimentos agradáveis, que empoderam as professoras no sentido de procurar fundamentos que oriente suas ações, e lhes dê mais segurança para realizar a atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos, sinalizados nas narrativas de *Marie-Sophie* e de *Hipatia*.

O processo formativo mediado pela pesquisa também ocasionou conflitos, que possibilitaram questionar a atividade pedagógica que elas realizam para o ensino de conceitos, e as possibilidades de transformação dessa atividade.

Às vezes **tinha momento aqui que eu pensava** assim: meu Deus do céu, **eu sei de muita coisa**, mas em outros momentos eu pensava: meu Deus, **eu não sei de nada** (risos)... e ficava assim nesses dois extremos: **eu tô fazendo bom**, mas ao mesmo tempo **eu não sei de muita coisa**. Então foi o que eu senti nesse momento de estarmos conversando nós quatro. (SRF-Marie-13/10/20).

Bom, pra mim **tá sendo uma experiência riquíssima**, né? E... e eu lembro, que assim, **a gente começou com um texto muito profundo**, que foi o bom assim... **Foi muito oportuno pra mostrar o nível daquilo que a gente tava entrando e o que a gente precisava saber** do início para gente

não chegar lá perdida, apesar da leitura ter sido bastante delicada. **Eu gostei!** (SRF-Marie-13/10/20).

Ao se reportar a formação mediada pela pesquisa, *Marie-Sophie* reconhece seu potencial transformador ao expressar, **no início eu era uma Mariezinha tímida** com relação ao desconhecimento de **potencialidade que eu posso tá trabalhando com Matemática com meus alunos**. Ao mesmo tempo significa que as discussões realizadas na formação, possibilitaram conhecer mais ferramentas para realizar sua atividade pedagógica **com mais segurança**.

Para *Marie-Sophie*, a formação mediada pela pesquisa está **sendo uma experiência riquíssima**, que possibilitou o reconhecimento do seu nível de conhecimento, com relação ao ensino de Matemática no início do processo formativo, e compreensão das suas necessidades formativas, ao significar sobre **o que a gente precisava saber**.

As significações de *Hipatia*, **eu agora estou me sentindo a professora DÃ...** evidenciam as possibilidades de transformação da atividade pedagógica das professoras, significada por ela que **antes era assim, assim, assim... agora é assado**.

As significações de *Marie-Sophie* sinalizam para a necessidade de reflexão constante, sobre as necessidades formativas das professoras para ao ensino por apropriação de conceitos. Ao significar que durante a pesquisa formação **tinha momento aqui que eu pensava... eu sei de muita coisa... eu não sei de nada...**, *Marie-Sophie* reconhece que essas necessidades são reais e que precisam ser atendidas. Os momentos de reflexão possibilitados pela pesquisa formação, suscitaram inúmeros questionamentos, significados por *Marie-Sophie e Hipatia*.

A pesquisa formação foi planejada para provocar situações de contradição, em que as professoras reconheceram que não se apropriaram dos conceitos em seu processo formativo vivenciado na experiência escolar, como também na experiência formativa para a profissão. As significações produzidas pelas professoras, demonstram a vontade de superar as lacunas deixadas por esses processos.

Abordar a unidade pesquisa-formação nos convoca a pensar nos três estágios da dialética, realçados por Burlatski (1987): dialética das relações, dialética do movimento e dialética do desenvolvimento. Por conseguinte, leis e categorias do Materialismo Histórico Dialético são fontes e forças da organicidade dessas conexões, que, de modo especial é desvelada na lei da unidade e luta de contrários. (BANDEIRA, 2016, p.64).

O motor do estudo e a condição de nele progredir, é a luta entre a consciência da ignorância e o desejo de superá-la. Considerar a contradição como força motriz do desenvolvimento da pesquisa formação, é condição indispensável para a compreensão que existem tendências opostas no mesmo fenômeno, e que é por meio da luta entre essas forças que constituem os processos que se negam e se exigem mutuamente, que ocorre o desenvolvimento e a possibilidade de transformação da realidade.

No decorrer do processo de formação mediada pela pesquisa, as professoras compreenderam que o processo de ensino aprendizagem é uma unidade, constituída por nexos que representa a totalidade desse processo. Reconheceram também que a realidade que partilham no ambiente escolar, pode ser transformada e que elas podem ser agentes dessa transformação.

O movimento que possibilitou às professoras o desenvolvimento do nível de consciência, com relação à importância das ações realizadas em sua atividade pedagógica para mediar a apropriação de conceitos pelos alunos e a produção de sua humanidade, não ocorreu de forma linear. Foi permeado por saltos, conflitos e descobertas, apresentados no próximo indicador.

O quarto e último indicador, “A formação mediada pela pesquisa: *nós, enquanto professores... não sabemos de tudo...*” trata das zonas de sentidos produzidas sobre o processo formativo possibilitado pela pesquisa, durante as entrevistas reflexivas, os encontros de formação, as sessões reflexivas e as cartas formativas.

As significações de *Hipatia* expressam como a pesquisa formação cria condições para transformação da atividade pedagógica das professoras.

Assim, eu queria que todos tivessem tido o mesmo engajamento. Porque **as pessoas quando escutam a palavra formação, já ficam... né... da uma esmorecida.** [...]. Porque **prejulgam que formação é escutar a mesma coisa, né... é...** você estuda esse texto, nós vamos debater esse texto, e é só isso! **Não se atém a esse movimento mesmo de mudança de pensamento e tudo.** E aí, isso **não é legal pra ninguém,** entendeu? (ERC-*Hipatia*-13/10/20).

De fato, a meu ver **antes de ser formativa, esta pesquisa mexeu demais com saberes que trazia comigo desde a graduação, pois ela tinha um intuito reflexivo.** Sempre fui uma professora “incomodada” e para muitos “chata”, **nesse sentido, ao me fazerem pensar na minha prática por um outro viés, me fez entrar em crise em plena crise pandêmica.** (CM-*Hipatia*- 01/11/20).

Realmente é uma pesquisa que... **essa modalidade que vocês escolheram não é fácil, porque vocês estão lidando é... com a mudança de comportamento, de postura do profissional.** (SRCF-*Hipatia*-13/10/20).

Ao se referir ao modelo de pesquisa formação vivenciada, *Hipatia* compara com outros modelos em que a **formação é escutar a mesma coisa**. Conforme explicamos na seção II, esse tipo de formação está fundamentado na racionalidade técnica e na racionalidade prática, e se caracteriza pela busca do aprimoramento profissional e a resolução imediata dos possíveis problemas surgidos realização da atividade pedagógica das professoras.

No modelo de formação fundamentado na racionalidade técnica, o objetivo é capacitar os professores para resolver problemas da sala de aula por meio da discussão das teorias científicas, em **que formação é escutar a mesma coisa**, como significou *Hipatia*. Já Na perspectiva da racionalidade prática, a formação tem por objetivo preparar os professores para os desafios e conflitos que se apresentam na realização da atividade docente, por meio da reflexão-na-ação, conforme proposto por Schön. (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Esse tipo de formação deixa as pessoas **esmorecidas... quando escutam a palavra formação**, porque acreditam que a **formação é escutar a mesma coisa**. Essas condições criadas por um modelo de formação organizado de cima para baixo, que não considera as necessidades formativas dos professores é bastante utilizado em nossas escolas, como respostas às dificuldades enfrentadas pelos professores em sua atividade pedagógica, ao desenvolver ações para mediar a aprendizagem dos alunos.

No modelo de formação que realizamos durante a pesquisa, as ações formativas foram planejadas colaborativamente, objetivando a produção de conhecimentos, incorporando experiência de pesquisa ao saber já produzido pelos professores sobre sua atividade pedagógica. Essas ações formativas relacionam “[...] conhecimentos científicos e práticas em atividade integradas de pesquisa e ensino”. (IBIAPINA, 2010, p. 6).

As significações de *Hipatia* sobre a pesquisa formação que possibilitou **a mudança de comportamento, de postura do profissional**, evidenciam o potencial dessa modalidade de pesquisa, que **antes de ser formativa**, cria condições para reflexão crítica sobre a atividade pedagógica da professora, que possibilitou pensar **na minha prática por um outro viés**, segundo *Hipatia*. A forma como *Hipatia* se expressa, sinaliza como a pesquisa mexeu demais com saberes que trazia consigo desde a graduação, pois segundo ela, a pesquisa tinha um intuito reflexivo.

Ao tratar da reflexão crítica e a colaboração, Ferreira (2009) esclarece que quando e trabalhadas de forma conectada, criam condições para possibilitar o exercício da reflexão e da colaboração em processos formativos que ocorrem mediados pela pesquisa.

Ibiapina (2017) defende que nessa modalidade de pesquisa, a compreensão do professor como consumidor de conhecimento é substituída pela compreensão do professor como coprodutor de conhecimento, tornando-se agente ativo da sua formação.

Hipatia reforça essa compreensão quando destaca sentimento de insegurança e de incerteza causados pela pesquisa, na realização da atividade pedagógica. Ao mesmo tempo que experimenta esses sentimentos, a professora sinaliza indícios de transformação da sua atividade.

Eu queria dizer uma coisa, eu até disse isso na carta, **desde que eu comecei a formação... eu me sentia mais segura na hora de dar as aulas, agora eu estou com a pulga atrás da orelha** (risos) **para saber se eu estou fazendo correto**, lhe juro! **Eu planejo, coloco as estratégias** e tudo, **mas eu fico com a “pulga atrás da orelha”** [...]. (EF-*Hipatia*- 26/08/20)

É... eu tive um momento bem no início do... da pesquisa, né, **vocês mostraram essa pesquisa tão diferente, eu não conhecia, de verdade, eu não conhecia**. [...]Eu confesso que... **nos meus momentos de receio, no movimento do pensamento, [...] explodiram muitas, muitas incertezas, muitas ideias, muitos receios**, e eu... **eu tive vontade de, de desistir, de verdade...** não vou mentir... (ERC- *Hipatia*-13/10/20).

As significações de *Hipatia* evidenciam o incômodo causado pela a mudança de comportamento em relação a realização da atividade pedagógica. Desde o início da formação, **eu me sentia mais segura na hora de dar as aulas, agora eu estou com a pulga atrás da orelha para saber se eu estou fazendo correto**. O exercício reflexivo realizado nessa modalidade de pesquisa, criou condições para a compreensão que a professora está inserida em contexto histórico e social da realidade em movimento, que precisa ser compreendida por ela, para que essa realidade seja transformada.

Os sentimentos experimentados por *Hipatia* em seus momentos de receio, levaram-na a questionar sua permanência na pesquisa pois [...] **explodiram muitas, muitas incertezas, muitas ideias, muitos receios**, e eu... **eu tive vontade de, de desistir, de verdade...** Nesse movimento a decisão de *Hipatia* em continuar colaborando com a pesquisa foi mediado pelo diálogo, evidenciado nas narrativas abaixo.

Mas... eu acho que **as palavras certas foram usadas no momento certo**, e me **fizeram refletir para uma transformação para uma outra**

Hipatia, e mudar mesmo a Hipatia que estava estagnada. (ERC-
Hipatia-13/10/20)

Os processos reflexivos em contexto de colaboração mediados pelo diálogo criaram situações, em que a linguagem foi fundamental, pois permitiu a negociação que impediu a desistência da professora de participar da formação. Segundo *Hipatia*, **as palavras certas foram usadas no momento certo**, e possibilitaram a compreensão da necessidade de **mudar mesmo a Hipatia que estava estagnada**.

A pesquisa formação não possibilitou somente a reflexão sobre a possibilidade de transformação da atividade pedagógica das professoras, mas também a transformação de atitudes em relação ao compartilhamento de conhecimentos com outros professores da escola, no caso os professores licenciados em Matemática, que segundo *Hipatia* podem ajudá-la na transformação de sua atividade.

[...] tivemos mais **oportunidades de nos aproximarmos dos professores de Matemática** foi muito bom. **Eles nos deram abertura de perguntar** mesmo, então assim, isso foi muito bom, muito bom mesmo. Eles, como é que eu posso dizer, **eles mudar mesmo a Hipatia que estava estagnada., né? Da mesma forma que eles podem ensinar para os alunos, eles também podem ensinar pra gente**. Então, a formação geral foi muito importante pra isso. **E baixamos a guarda também pra irem busca**, pois até então... (SRCF-*Hipatia-13/10/20*).

Então assim, nesses momentos ficou muito evidente, **ficou muito forte**, essa questão de **tomar consciência** através dos textos, das leituras, **da nossa troca e do pedir ajuda também**. De **não ter essa resistência**, de **acolher também e de ser acolhido** quando **a gente vai pedir arrego**, ajuda **pra outro professor**, nesse sentido aí da... **da Matemática** em si pra gente tá trabalhando com as crianças. Isso foi o que ficou mais forte pra mim. (ERF-*Marie-13/10/20*).

As professoras mostram que depois da participação na pesquisa formação, sentem-se mais à vontade para procurar essa ajuda com outros professores Assim, a aproximação com os professores licenciados em Matemática possibilita aprendizagem sobre aspectos inerentes ao ensino de conceitos matemáticos, criando condições para a produção compartilhada de conhecimento, pois **da mesma forma que eles podem ensinar para os alunos, eles também podem ensinar pra gente**.

Conforme discussão já realizada sobre professores licenciados em Pedagogia que ensinam Matemática nesse relatório de tese, e com os estudos de Nacarato et. al (2011), a formação matemática dos professores polivalentes muitas vezes está centrada em processos metodológicos, desconsiderando os fundamentos matemáticos necessário para seu ensino,

implicando em uma formação com lacunas conceituais nesta área. Essas lacunas conceituais segundo *Hipatia*, podem agora ser resolvidas com ajuda dos professores da escola licenciados em Matemática.

Os momentos de reflexão crítica experimentados por *Hipatia* e *Marie-Sophie* durante a pesquisa possibilitaram não somente, a compreensão sobre a necessidade de transformação da atividade pedagógica, como também o desenvolvimento do nível de consciência sobre o trabalho colaborativo na escola, em que professores de diferentes licenciaturas podem se ajudar mutuamente.

As narrativas de *Marie-Sophie* também reforçam o potencial da pesquisa formação em relação a possibilidade de transformação da atividade pedagógica, e que esta transformação está atrelada a necessidade de formação contínua.

Lembro com carinho e entusiasmo das nossas formações e dos encontros reflexivos, pois **me ajudaram a agir com mais segurança na elaboração das atividades e ampliar minha visão acerca da importância do estudo de teorias que fundamentem minha prática.** Isso reafirma o fato de que não basta só ter muitos recursos e aulas dinâmicas, é preciso intencionalidade e uma teoria que fundamente aquilo que está sendo feito. (CM-Marie-30/10/20).

E o modo como vocês nos apresentaram, que **a gente pode tá trazendo essa Matemática para nossas crianças de uma maneira tão criativa,** através da história virtual, através também de saber que **a pesquisa** de vocês também **me fez perceber que tem outras formas de pesquisar,** enquanto professora, **que tem muito recurso,** que tanto texto legal que a gente pode tá se aprofundando enquanto professora. **Isso afirmou ainda mais essa minha necessidade de continuar estudando.** (SRC-Marie-13/10/20).

A necessidade de formação contínua foi também evidenciada na narrativa de *Hipatia*.

Quais os frutos? Já os estou vivenciando, afinal **houve uma transformação em mim enquanto docente. Já não quero ser como antes** e a partir de agora pensarei duas, três ou até mais vezes quando estiver planejando minhas aulas e atividades, **pois se tem algo que aprendi nesses momentos formativos, foi que nós, enquanto professores, não sabemos de tudo... somos livres para ir em busca de novas fontes...** (CM-Hipatia-. 01/11/20).

As significações de *Marie-Sophie* e de *Hipatia* apontam para zonas de sentido sobre os limites postos pelo processo de formação inicial, em relação ao ensino de Matemática e a necessidade apropriação de conceitos. Nas significações de Marie, é por meios de estudo de

teorias que fundamentem sua prática. *Hipatia* significa **que nós, enquanto professores... não sabemos de tudo... somos livres para ir em busca de novas fontes**

Atender a necessidade de estudos de teorias que fundamente a prática de *Marie-Sophie*, o que para *Hipatia* significa buscar de novas fontes, remete a compreensão de que a realização de processos de formação contínua, podem ocorrer por meio de pesquisa formação, tendo como referência as necessidades individuais e coletivas desses professores.

Longarezzi (2013) orienta que nessa modalidade de pesquisa, professores e pesquisadores se tornam sujeitos produtores de conhecimentos, que possibilita a transformação da atividade pedagógica. Na pesquisa formação, a relação entre pesquisador e pesquisado deixa de ser uma de sujeito e objeto, e passa a ser uma relação de sujeito e sujeito, que torna o professor protagonista de sua formação.

Ibiapina (2016) defende que os conhecimentos produzidos nessa modalidade de pesquisa, não são de autoria dos pesquisadores e nem das professoras partícipes da pesquisa. Não é somente acadêmico nem estritamente prático, pois “as múltiplas competências de cada um dos partícipes se conectam no desenvolvimento da pesquisa”. (IBIAPINA, 2016, p. 45)

A reflexão crítica realizada durante a formação mediada pela pesquisa, desenvolveu também o nível de consciência de *Hipatia* e de *Marie-Sophie*, em relação a realização da atividade pedagógica que tenha significado não apenas para a professora, mas também para os alunos, evidenciado na narrativa abaixo:

Mas, depois de todas as nossas reflexões e conversas, já não vai mais ser o importante pra mim, já não julgo só isso! Não que eu julgasse antes, mas inconscientemente, a gente, em determinado momento, a gente fazia isso, a questão do significativo né? Já não vai mais ser apenas significativo pra mim. Tem que ser significativo pra mim que estou fazendo, e de alguma forma tem que ser significativo também para nossos alunos. (SRCF-*Hipatia*13/10/20)

Aprender sobre **a gama de possibilidades que a Matemática possui** foi enriquecedor e **minhas reflexões acerca do ensino da Matemática nos anos iniciais foram ampliadas, desde o processo de formação de conceitos até o modo como vou acompanhar e avaliar esse aluno.** (CM-*Marie*- 30/10/20).

[...] eu fui lembrando da **história virtual do Chico Bento**. Isso já **mudou no modo como eu apresento minhas questões** para meus alunos. Isso **ajudou bastante de entender** que... que do mesmo jeito **que os alunos tem as necessidades, eu tenho as minhas**, que tem essa troca. (SRF-*Marie*-13/10/20).

Moura *et al* (2016), esclarece a importância que os professores devem ter da compreensão sobre seu objeto de ensino, que deve se transformar em objeto de aprendizagem para os alunos. No processo de ensino, é fundamental que o objeto a ser ensinado pelo professor seja compreendido como objeto de aprendizagem pelos alunos, constituindo-se como uma necessidade para ambos.

Por essa compreensão, os conceitos matemáticos são ao mesmo tempo objeto e necessidade na atividade de aprendizagem, evidenciado por *Hipatia que tem que ser significativo pra mim que estou fazendo, e de alguma forma tem que ser significativo também para nossos alunos.*

Essa compreensão foi significada por *Marie-Sophie*, quando evidencia que **os alunos têm as necessidades, eu tenho as minhas**, que são essas necessidades que dever orientar o modo como ela apresenta os conceitos para os alunos. A preocupação com o modo de apresentar os conceitos matemáticos aos alunos, reforçou a necessidade de formação contínua para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos

Os momentos de estudo e de reflexão possibilitados pela pesquisa formação, colocaram as professoras como protagonistas do seu processo formativo, que se posicionaram criticamente sobre a atividade pedagógica que realizam, e a atividade pedagógica que poderão realizar, por meio da reflexão crítica sobre o ensino de Matemática.

Na pesquisa formação as professoras deixaram de ser um mero objeto do processo de investigação, e tornaram-se sujeitos do seu processo de formação, compartilhando com as pesquisadoras a tarefa de transformar sua atividade pedagógica. Nessa modalidade de pesquisa a o foco da investigação não foi sobre as professoras, mas com as professoras, em produção compartilhada de conhecimentos que visam não somente a transformação do ensino, mas numa perspectiva mais ampla, a transformação social.

No processo de pesquisa formação, ao analisar a realidade e refletir sobre as ações que realiza, as professoras dão início a um processo emancipatório, que cria condições para se posicionar criticamente frente aos acontecimentos dessa realidade, e desenvolver possibilidades de transformá-la.

Quanto mais conscientização, mais se desvela a realidade, mais se penetra na essência fenomênica do objeto, frente ao qual nos encontramos para analisá-la. Por esta mesma razão, a conscientização não consiste em estar frente à realidade assumindo uma posição falsamente intelectual. A conscientização não pode existir fora da práxis, ou melhor, sem o ato ação-reflexão. Esta unidade dialética constitui, de maneira permanente, o modo de ser ou de transformar o mundo que caracteriza os homens. Por isso mesmo, a conscientização é um compromisso histórico. É também

consciência histórica: é inserção crítica na história, implica que os homens assumam o papel de sujeitos que fazem e refazem o mundo. (FREIRE, p.15, 1979).

Compreendemos que o a conscientização é um salto qualitativo no processo de humanização, e se baseia na relação do homem com o mundo. Assim, em processo de reflexão crítica as professoras partícipes da pesquisa, discutiram e fizeram apreciação da realidade escolar da qual fazem parte, vislumbrando a possibilidade de criação de uma nova realidade.

O planejamento e a realização da pesquisa formação foram orientados, tendo como ponto de partida as necessidades formativas das professoras. Ao compreender essas necessidades, professoras e pesquisadoras negociaram ações formativas que atendessem as necessidades individuais e coletivas, em processo de produção colaborativa de conhecimento, com a participação ativa de todos.

A criação de contextos de reflexão crítica e de colaboração possibilitou às professoras a produção de novas significações, sobre a realização d atividade pedagógica para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos. Esse movimento possibilitou a elaboração de uma síntese sobre o objeto de estudo desta tese. Essa discussão será apresentada na subseção 5.5.

5.5 Síntese das significações produzidas pelas professoras de Matemática sobre o processo formativo para o ensino por apropriação de conceitos: movimento internúcleos.

A análise realizada nesta subseção procura articular as mediações que perpassam nas significações produzidas pelas professoras, no contexto da pesquisa formação, acerca da compreensão sobre seus processos formativos para o ensino por apropriação de conceitos.

Tal articulação tem como objetivo evidenciar as contradições e semelhanças do pensamento dos professores, quanto às múltiplas determinações que constituíram esses processos formativos, desde suas experiências escolares, até o momento em que realizam sua atividade pedagógica no ensino de Matemática. Orientados pelos fundamentos da proposta analítica Núcleos de Significação, destacamos que “nesse momento, alcançamos uma análise interpretativa mais completa e sintetizadora, ou seja, quando os núcleos são integrados no seu movimento, analisados à luz do contexto do discurso em questão, à luz do contexto social histórico, à luz da teoria”. (Aguiar; Ozella, 2013, p. 311).

A atividade pedagógica realizada pelas professoras dos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, está legalmente fundamentada pelo processo de formação inicial, realizado em instituições formadoras de professores.

Porém essa atividade não é mediada apenas por esse processo formativo. As significações *Hipatia* e de *Marie-Sophie* evidenciam a pouca discussão sobre os conteúdos matemáticos necessários para o ensino dos anos iniciais, como também a separação entre os aspectos teóricos e práticos nessa formação.

A atividade pedagógica que as professoras realizam revelam singularidades, que só podem ser compreendidas por meio do conhecimento da base material que constitui essa atividade, ou seja, os processos formativos vivenciados por cada uma das professoras, considerando as condições objetivas e subjetivas da realidade em que cada processo se objetivou.

A análise das significações produzidas pelas professoras, em contexto de pesquisa formação, orientou nossa compreensão que as ações realizadas pelas professoras para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos, têm sua primeira constituição pelas experiências escolares. É no contexto da escola que elas têm o contato formalizado com os conceitos matemáticos, e que foram significados por *Hipatia* que sua apropriação era incompreensível, dificultando a utilização na resolução dos problemas propostos pelo livro didático.

Os sentimentos de incapacidade para compreender os conceitos matemáticos, permaneceram por todo o processo de escolaridade das professoras, ocasionando sentimentos de tristeza e de aversão em *Hipatia*, que passou a estudar somente para as avaliações, pois não encontrava sentido para aprendizagem desses conceitos e nem para sua utilização fora do contexto da escola. A professora *Marie-Sophie* também reforça a importância dada à avaliação no ensino de Matemática, durante sua experiência no ensino médio, em que diante das dificuldades de compreensão dos conceitos e de sua utilização, criava um bloqueio que impedia a apropriação dos conceitos, limitando-se a estudar para obter a média nas avaliações.

Assim, a produção de significados e sentidos sobre o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos pelas professoras na experiência escolar, acontece de forma dicotômica e sinalizam zonas de sentidos que demonstram aversão para sua apropriação, quando vivenciaram no processo de ensino aprendizagem sentimentos de medo e angústia. Esses sentimentos podem estar mediando a atividade pedagógica das professoras, que

deveria se objetivar em uma atividade consciente de elaboração de conceitos científicos e de transformação da forma de pensar dos alunos.

A constatação dessa mediação foi evidenciada nas significações produzidas por *Hipatia*, quando expõe seu medo diante da possibilidade de realizar sua atividade pedagógica no quarto e no quinto ano do ensino fundamental, ao evidenciar que não possui segurança dos conteúdos. O receio de enfrentar uma situação de ensino, em que a professora não se sente preparada sinaliza zonas de sentido sobre suas necessidades formativas, para o ensino de conceitos matemáticos.

A preparação para o enfrentamento dessa situação deveria ter ocorrido na experiência vivenciada na formação inicial. Ao questionarem a formação acadêmica, as significações produzidas *Hipatia* e *Marie-Sophie* sinalizam zonas de sentido que a mesma não possibilitou a apropriação dos conceitos, que não foram apropriados em sua experiência escolar.

Hipatia evidencia sua frustração, ao narrar que o ensino de Matemática acontecia por meio de resolução de listas de exercícios, quando esperava que a professora mostrasse como dar aula das situações apresentadas nas listas. *Marie-Sophie* reforça essa situação, ao apontar a ausência de discussões teóricas e práticas sobre o ensino de Matemática, e reitera a necessidade de aprofundamento em relação aos conteúdos matemáticos, como também a reflexão sobre como mostrá-los aos alunos.

A falta de fundamentação metodológica, e de orientação dos conteúdos matemáticos que são apresentados aos alunos nos anos iniciais do ensino fundamental, evidenciam as necessidades formativas das professoras para o ensino por apropriação de conceitos.

Vale ressaltar que esse ensino não ocorre mediado somente pelas experiências vivenciadas em seu processo de escolarização e da formação inicial. *Hipatia* e *Marie-Sophie*, ao significarem como realizam sua atividade pedagógica por meio de ações, muitas vezes fundamentadas em exemplos do próprio livro ou de pesquisas no *youtube*, evidenciam outros nexos que constituem essa atividade.

A preocupação das professoras em mostrar para os alunos o conteúdo da melhor forma possível, como significou *Marie-Sophie*, conduz à busca de alternativas como o uso de *bizus e diquinhas*, narrados por *Hipatia*, e comumente utilizados pelas professoras para suprir a ausência dos fundamentos, que deveriam mediar o ensino por apropriação de conceitos.

O reconhecimento dos desafios e das dificuldades enfrentadas por *Hipatia* e *Marie-Sophie*, na realização de sua atividade pedagógica para o ensino por apropriação de conceitos evidenciado nas significações produzidas, possibilitou a compreensão de suas necessidades formativas.

A compreensão das necessidades formativas das professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie*, possibilitada pela reflexão crítica sobre seus processos de formação e sobre as ações realizadas em sua atividade pedagógica, revelaram a necessidade de processos de formação contínua, evidenciado nas narrativas das professoras durante a formação mediada pela pesquisa.

Diante da constatação das necessidades formativas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos, revelada nas significações produzidas pelas professoras no contexto de pesquisa formação, a seção seguinte apresenta uma síntese do movimento da pesquisa, e a contribuição das nossas escolhas para o alcance dos objetivos propostos.

6 ENTRE A ACEITAÇÃO E O INCONFORMISMO: possibilidade de transformação do ensino de Matemática

A ciência não foi fabricada para ser ensinada, ela tem seus meandros próprios, que são como diz adágio, de compreender o mundo e de o transformar. (Radford, 1997)

As conclusões inconclusas desse relatório de tese, resultado da investigação sobre o processo formativo de professores, que ensinam Matemática nos anos iniciais para o ensino por apropriação de conceitos, possibilitaram compreender que todo processo de produção de conhecimento é dinâmico, e não se finda com o término de mais uma produção científica.

Reconhecemos que o conteúdo desse relatório de tese não foi produzido quando iniciamos o processo de pesquisa, orientado pelo inconformismo que se instalou em nossa experiência de professora de Matemática dos anos iniciais, de uma realidade naturalizada e defendida por professores, pais e alunos: *ensinar e aprender Matemática é difícil*. Essa realidade, cuja aceitação foi sempre contestada por nós, quando nos sentíamos incomodada e buscávamos meios para transformá-la.

O conhecimento produzido em nosso estudo de doutoramento resultou do conjunto de ações formativas, realizadas durante o processo de investigação, da contribuição de estudos realizados por outros pesquisadores, e ao mesmo tempo, constitui a premissa do conhecimento que será produzido em momentos seguintes, em movimento constante e dialético de um eterno estado do *vir-a-ser* no ensino de Matemática.

Compreendemos que o processo de produção de conhecimento não se finda, visto que a realidade que se investiga está em constante movimento. Assim todo processo de investigação é um caminho de necessidades e de possibilidades, de produção constante e dinâmica de outros conhecimentos para a compreensão e transformação da realidade.

O conhecimento resultante de nosso estudo, não teve início no momento da busca da realização desta pesquisa. Como foi apresentada na introdução desse relatório de tese, a gênese desta investigação se encontra em nossas experiências de aluna, de professora dos anos iniciais, e, de formadora de professores no curso de Pedagogia. As experiências vivenciadas nas múltiplas determinações que constituíram “meu ser” professora, também incomodaram e causaram angústias, que culminaram na necessidade de contribuir para a

transformação do ensino de Matemática. A realidade da sala de aula nos fez pesquisadora de nossa própria prática, e foi o motor que nos mobilizou às buscas incansáveis para transformar o ensino de Matemática.

Alguns questionamentos foram parcialmente respondidos. Àqueles que não foram compreendidos nos conduziu a realização de estudos, que expandiram nossa compreensão que *a ciência não foi fabricada para ser ensinada, ela tem seus meandros próprios, que são como diz adágio, de compreender o mundo e de transformá-lo.* (RADFORD, 1997). Essa compreensão nos colocou em movimento, e entre a aceitação e o inconformismo, optamos pelo inconformismo, que resultou na produção dessa investigação sobre o ensino de Matemática para apropriação de conceitos.

Este estudo, resultado da totalidade de nossa experiência com o ensino de Matemática se objetivou por meio de ações organizadas, planejadas e sistematizadas, para realizar a pesquisa que nos propusemos. Vale ressaltar que, essa produção não é uma conquista individual. Para realizá-la, contamos com a colaboração de todos os membros do NEPSH. Por meio das discussões, dos estudos e dos questionamentos realizados semanalmente, foram criadas as condições para as nossas escolhas. A colaboração de cada participante fortaleceu nossa opção pelos fundamentos teóricos e metodológicos, utilizados para a realização da nossa investigação, e nos possibilitou definir nosso objeto de estudo.

Destacamos que a realização dessa pesquisa ocorreu perpassada por inúmeras casualidades, que impuseram condições e possibilitaram o exercício da criatividade para realizar ações que acreditávamos não conseguir. O contexto da pandemia nos colocou no caminho de Alice: “sem saber para onde ir”. Mas também nos mostrou o quanto somos capazes, quando procuramos fazer as escolhas mais coerentes, fundamentadas em teorias que orientam o movimento de “fazer ciência”.

Optamos em realizar esse estudo por meio de pesquisa formação, por acreditar que somente essa modalidade de pesquisa daria conta de alcançar os objetivos propostos, assegurando que a produção do conhecimento criaria possibilidades de transformação no ensino por apropriação de conceitos.

Ao definirmos a modalidade de pesquisa formação para realizar nossa investigação, tomamos por base estudos analisados em nosso mapeamento sobre o ensino de Matemática e apropriação de conceitos, que sinalizavam a necessidade de formação contínua de professores dos anos iniciais, para apropriação de conceitos matemáticos. Outro ponto considerado diz respeito às necessidades das professoras partícipes da pesquisa, produzidas

a partir da realidade vivenciada no contexto da escola considerada como totalidade, síntese de múltiplas determinações e em constante movimento e expansão.

A pesquisa formação representou condição objetiva, para que as necessidades formativas das professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais na escola Santo Afonso Rodriguez – ESAR, pudessem ser reconhecidas. A sua compreensão por todas as partícipes foi possibilitada por meio dos instrumentos utilizados na pesquisa, dos fundamentos e das categorias do Materialismo Histórico-Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural.

A utilização do Materialismo Histórico Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural, cujos fundamentos e os princípios nortearam este estudo, criaram possibilidades de compreensão que as professoras são sujeitos sócio-históricos, que se produzem nas interações com outros sujeitos e com seus contextos, e carregam consigo as marcas das experiências e vivências. Algumas tão fortes, que não se deixaram transformar, e outras, com possibilidades de transformar-se, quando criadas as condições. No nosso caso, essa condição foi modalidade de pesquisa escolhida para a investigação.

A formação realizada em nosso estudo teve como referência as necessidades formativas dos professores, que ao serem reconhecidas, criaram condições para planejamento, organização e realização do processo formativo durante os encontros de formação. Tomando como ponto de partida as experiências das professoras com o ensino de Matemática como alunas, em sua experiência escolar e acadêmica, e como professoras na realização de sua atividade pedagógica, os momentos de discussões, estudos, e reflexões foram planejados para atender as necessidades compreendidas no contexto da pesquisa.

Para explicitação, compreensão e análise das necessidades formativas das professoras de Matemática para o ensino por apropriação de conceitos, criamos as condições para sua manifestação, a partir da realidade em que esse ensino se objetiva, não negando os acasos que poderiam surgir, e que quando considerados produziriam outras necessidades.

Nos encontros realizados, verificamos que ensinar Matemática mostrou ser uma tarefa desafiadora para as professoras. Essa condição pode estar relacionada aos seus processos formativos escolares e profissionais, que não possibilitaram a apropriação dos conceitos pelas professoras, de modo que elas possam colaborar na apropriação de conceitos pelos alunos.

Para alicerçar as interpretações e as análises, utilizamos a proposta dos Núcleos de Significação, que possibilitaram a produção de significados e de sentidos sobre o ensino de

Matemática por apropriação de conceitos, mediada pela reflexão crítica das ações realizadas para esse ensino, e das necessidades formativas para a realização dessas ações.

Assim, a definição do nosso objeto de estudo foi orientada pelo seguinte problema: que condições necessitam ser produzidas em contextos de pesquisa formação com professoras de Matemática dos anos iniciais, com o propósito de criar possibilidades para a reflexão e compreensão das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos?

Para atender esse questionamento, definimos como objetivos: desenvolver processo formativo de professoras de Matemática dos anos iniciais mediado por formação conceitual; produzir com as professoras as necessidades formativas relativas à apropriação de conceitos matemáticos; e, criar condições para o exercício reflexivo que possibilite a compreensão da necessidade de apropriação conceitual pelas professoras de Matemática dos anos iniciais.

O processo formativo que ocorreu durante a pesquisa se diferenciou das formações comumente realizadas com professoras, cujo conteúdo é planejado e organizado como um pacote de informações e “receitas” de metodologias de ensino, desconsiderando o contexto em que o ensino de Matemática se realiza, e as necessidades das professoras para a realização desse ensino.

O planejamento, organização e objetivação das ações formativas em nosso estudo, foram realizadas em colaboração com todas as partícipes da investigação. O material produzido em cada encontro formativo, se constituiu em ponto de partida para a organização do encontro seguinte, em que eram aprofundadas as discussões e amenizadas as dúvidas.

A produção e compreensão das necessidades formativas foi acontecendo em cada encontro, mediadas pelos instrumentos escolhidos, cujo fundamento para escolha foram o Materialismo Histórico Dialético e a Psicologia Histórico Cultural. A compreensão das necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos, não ocorreu de forma igual para as professoras *Hipatia* e *Marie-Sophie*. Foram várias as mediações que contribuíram para essa compreensão, dentre quais destacamos a constituição histórica e ações realizadas na atividade pedagógica de cada uma delas.

O exercício reflexivo aconteceu em todos os encontros, pois a linguagem, instrumento e resultado objetivada no diálogo, possibilitou um jogo dialético, em que as respostas dadas pelas professoras, transformavam-se em novas perguntas das pesquisadoras, mobilizando o pensamento professoras partícipes e pesquisadoras, possibilitando o

reconhecimento e compreensão das necessidades formativas individuais e coletivas para o ensino de Matemática por apropriação de conceitos.

Nas significações produzidas pelas professoras sobre as ações realizadas para o ensino de conceitos, fica evidente que os processos formativos vivenciados pelas professoras em sua experiência escolar, na formação inicial e na realização da sua atividade profissional, não possibilitaram a apropriação dos conceitos, o que dificulta colaborar com a apropriação dos conceitos pelos alunos.

As significações produzidas em contexto de pesquisa formação, sinalizam para zonas de sentido da necessidade de formação contínua de professores de Matemática dos anos iniciais, para o ensino por apropriação de conceitos. Essa formação pode ser realizada por meio de pesquisa, que aconteça preferencialmente no contexto da escola, na realidade concreta tomada como totalidade, em que o ensino de Matemática se objetiva, considerando as condições objetiva e subjetivas de todos os envolvidos na proposta de educação realizada.

Ao término da escrita desse relatório de tese, verificamos que na formação mediada pela pesquisa, foram criadas as condições para que as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, refletissem sobre as ações realizadas em sua atividade pedagógica, e compreendessem suas necessidades formativas para o ensino por apropriação de conceitos.

Assim, o objetivo da realização desse estudo, orientado pelo inconformismo e não pela aceitação, é a defesa que em contexto de pesquisa formação com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, quando são criadas as condições com propósito do desenvolvimento da reflexão e compreensão das necessidades formativas, criam-se possibilidades para o ensino por apropriação de conceitos.

REFERÊNCIAS

AFANÁSSIEV, V. G. **Fundamentos de Filosofia**. Rio de Janeiro: Progresso, 1968.

AGUIAR, W. M. J. de; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, jan./abr. 2013.

_____. Núcleos de Significação como Instrumento para Apreensão da Constituição dos Sentidos. **Psicologia: Ciência e Profissão**. v. 26, n.2, p. 222-245, 2006

AGUIAR, W. M. J. de; SOARES, J. R; MACHADO, V. C. Núcleos de Significação: uma proposta Histórico-Dialética de apreensão das significações. **Cadernos de Pesquisa**. v. 45; n.155, p. 56-75. Jan/mar 2015.

ALARCÃO, I. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. 1 ed. São Paulo: Cortez, 1996.

ALICE no país das maravilhas. Clyde Geronimi, Wilfred Jackson, Hamilton Luske. Brasil, 1951.

ARAÚJO, N. A. de. **Professores em atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos**. Parnaíba, PI: Acadêmica Editorial, 2020.

_____. **O professor em atividade de conceitos matemáticos**. 2015. Tese (Doutorado em educação). 188f. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

ASBHAR, F. da S. F; MORET, V. D.; RIGON, A. J. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O de. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria Histórico-cultural**. 2. Ed. Campinas: Autores Associados, p. 15-50, 2016.

BANDEIRA, H. M. M. **Necessidade de que?** Desejos, diagnoses, discrepâncias e devires de professores iniciantes. Curitiba: CRV, 2021.

_____, H. M. M. Pesquisa colaborativa: unidade pesquisa formação. In: IBIAPINA, I. M. L. de M; BANDEIRA, H. M. M; ARAÚJO, F. A. M. (Orgs.). **Pesquisa colaborativa: multirreferenciais e práticas convergentes**. Teresina: EDUFPI, 2016, p. 63-74.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. da. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GRUPO de Trabalho sobre Investigação (GTI). Refletir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: APM, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20%28GTI%29.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2020.

BRANDÃO, C. R. **Aprender amor**: sobre um afeto que se aprende a viver. Campinas: Papyrus, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação **Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006**.

BURLATSKI, F. **Fundamentos da Filosofia Marxista-Leninista**. Moscou: Progresso, 2002.

CARVALHO, M. V. C. de; IBIAPINA, I. M. L. de M. A abordagem Histórico-cultural de Lev Vigotski. In: CARVALHO, M. V. C. de; MATOS, K. S. L. de. (Orgs.). **Psicologia da Educação**: Teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão. 3 ed. Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2021.

CARVALHO, M, Vilani C. de; IBIAPINA, I. M. L. de M. Pesquisa colaborativa no Procad: criação de nova paisagem na cooperação acadêmica. In: AGUIAR, W. M. J de; BOCK, A. M. B. (Orgs.). **A dimensão subjetiva do processo educacional**: uma leitura sócio-histórica. São Paulo: Cortez, 2016, p. 61-85.

CARVALHO, M, Vilani C. de; IBIAPINA, I. M. L. de M. A abordagem histórico-cultural de Lev Vigotski. In: CARVALHO, M, V. C. de; MATOS, K. S. L. de. (Orgs.). **Psicologia da Educação**: Teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão. Edição atualizada. Fortaleza: EdUECE, 2015, p. 181-222.

CARVALHO, M, Vilani C. de; ALENCAR, Eliana de S. A; TEIXEIRA, Cristiane de S. M. Educação, formação humana e processos educativos: caminhos da pesquisa em educação. In: CARVALHO, M, V. C. de; ALENCAR, E. de S. A; ARAUJO. F. A. M. (Orgs.). **Educação e formação humana**: práticas de enfrentamento em tempos de crise. Teresina: EdUFPI, 2020, p.23-51.

CEDRO, W. L; MOURA, M. O. de. O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: o clube de matemática. **VIII Encontro Nacional de educação Matemática**. Recife, 2004.

CHEPTULIN, A. **A dialética materialista**: categorias e leis da dialética. Tradução de Leda Rita Cintra Ferraz. São Paulo: Alfa-Omega, 2004.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1995.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

_____, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

CURI, E; PIRES, C. M. C. **A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas nacionais.** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 15/18 de jun., 2004.

CURY, Helena Noronha. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados. **Bolema**, São Paulo: Unesp, ano 12, n. 13, p. 29-44.1999.

DAMASCENO, I. C. **Sentidos e significados de ensinar matemática nos anos iniciais: reflexão crítica e colaborativa de práticas educativas.** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação). 170f. Universidade Federal do Piauí.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 23. Ed. Campinas, SP : Papirus, 2012.

_____. **Uma história concisa da matemática no Brasil.** Petrópolis, RJ : Vozes, 2008.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBRÓSIO, B. S; LOPES. C.E. (Orgs.) **Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos.** Campinas, SP; Mercado das letras, 2015.

DAVIDOV, V. V. **Problemas do ensino desenvolvimental: A experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia.** Trad. de José Carlos Libâneo. **Educação Soviética**, Nº 8, agosto. 1988.

DETONI, A.R. Matematizar é Humano. In: CLARETO, S. M; Detoni, RA; MONTEIRO PAULO, R. (Orgs.). **Filosofia, matemática e a educação matemática: compreensões dialogadas.** (Orgs.). Juiz de Fora: Editora UFJF, 2010. p 33-38.

DIAS, M. da S; MORETTI, V. D. **Números e operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino.** Curitiba, Ibpx, 2011.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas Em Diálogo Revista de Educação e Sociedade**, Naviari, v. 01, n.01, p. 34-42, jan-jun.2014.

DURGANTE, P. M. **Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e a organização do ensino das quatro operações matemáticas.** Dissertação (Mestrado em Educação). 2019. 148f. Universidade Federal de Santa Maria, RS.

ESTEVES, A. K; FRAGA, M.A; MUNHOZ, A.P.G. O ensino de medida de tempo nos anos iniciais: uma proposta na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. In: **XIII Encontro Nacional de Educação Matemática.** Cuiabá, MT, 2019.

FACCI, M. G. D. Vygotsky e o processo ensino-aprendizagem: a formação de conceitos. In: MENDONÇA, S. G. de L; MILLER, S. **Vygotsky e a Escola Atual: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas**. 2 ed. Araraquara, SP; Junqueira & Marin; Marília SP: Cultura Acadêmica, 2010. P. 123-148

FELICETTI, V. L. **Um estudo sobre o problema da matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. 2007. 215 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FELICETTI, V. L.; G, L. M. M. **Matofobia**: infelizmente uma realidade escolar. Como evitar isto?. In: XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2008, Rio Claro. Educação Matemática: possibilidades e interlocução. Rio Claro: UNESP, 2008.

FERNANDES, V. CURI, E. Algumas Reflexões sobre a Formação Inicial de Professores para Ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **REnCiMa**, v. 3, n. 1, p. 44-53, 2012.

FERREIRA, A. L. Possibilidades e realismo crítico da pesquisa e da formação: a colaboração entre pesquisadores e professores. In: IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo; RIBEIRO, Marcia Maria Gurgel; FERREIRA, Maria Solenilde. (Orgs.). **Pesquisa em Educação: Múltiplos olhares**. Brasília, DF: Liber Livro, 2007.

FERREIRA, M. S. (Org.). **Pesquisa em educação: múltiplos olhares**. Brasília: Liber Livro, 2007. p. 13-27.

_____. E por falar em cotidiano escolar. In: FERREIRA, A. L. (Org.). **O cotidiano e as práticas docentes**. Natal: EDUFRN, 2000.

_____. CURRÍCULO: QUE CONTEÚDOS SÃO ENSINADOS E APRENDIDOS. **Linguagens, Educação e Sociedade** - Teresina, Ano 12, n. 17, p. 09 - 20, jul./dez. 2007

_____. **Buscando caminhos**: uma metodologia para o ensino-aprendizagem de conceitos. Brasília: Liberlivros, 2009.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FIorentini D; Nacarato, A. M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora; Campinas SP: EPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.

FIorentini, D. et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 137-, dez. 2002.

FIorentini, D. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. **Bolema**, Rios Claro, SP, ano 21, n 29, 2008, p. 43 a 70.

FIorentini, D; GAMA, R. P. Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.11, n.2, pp.441-461, 2009.

FLORIANI, J. V. **Professor e pesquisador**. (exemplificação apoiada na matemática). 2. ed. Blumenau: Ed. da FURB, 2000.

FRANCO, M. A. S; PIMENTA, S. G. (Orgs.) **Pesquisa em Educação**: possibilidades investigativas/ formativas da pesquisa ação. São Paulo: Edições Loyola, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

_____, P. **Conscientização-teoria e prática da libertação**: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

_____. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

_____. **Educação na cidade**. São Paulo: Cortez Editora, 1991.

GALUCH, M. T. B; SFORNI, M. S de F. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar em Revista**. V 28, Dez. 2006.

GAULUCH, M. T. B.; SFORNI, M. S. de F. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. In: II Congresso Internacional e VII Semana de Psicologia- Psicologia: Sociedade e Saberes em transformação, 2005, Maringá. **ANAIS...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005, v. 1, p. 1-12.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Plano, 2002.

_____. **Formação de professores e carreira**: problemas e movimento de renovação. Campinas: Autores associados, 1997.

_____. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

_____. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013.

_____. **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**. Para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GIMENO SACRISTÁN, J. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In NÓVOA, A. (Org.). **Profissão Professor**. Coleção Ciências da Educação. 2ª Edição. Porto (Portugal): Porto Editora, 1995, p. 63-92.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.) **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995.

IBIAPINA, I. M. de M. **Pesquisa Colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Liber Livros. 2008.

_____, I. M. de M. Pesquisa Colaborativa na perspectiva sócio-histórica. In: MENDES SOBRINHO, J. A. (Org.). **Formação e prática pedagógica**: diferentes contextos de análises. Teresina: EDUFPI, 2007.

_____, I. M. de M. Reflexões sobre a produção do campo teórico-metodológico das pesquisas colaborativas: gênese e expansão. In: IBIAPINA, I. M. L. de M; BANDEIRA, H. M. M; ARAÚJO, F. A. M. (Orgs.). **Pesquisa colaborativa**: multirreferenciais e práticas convergentes. Teresina: EDUFPI, 2016, p. 33-62.

_____. Reflexão e colaboração com professores universitários: dupla estimulação para compreensão do que é reflexão crítica. In: Soares, A. M. F (Org). **Metodologia de pesquisa**: abordagens críticas e reflexivas. Teresina: EDUFPI, 2017

_____. **Práticas de pesquisa em educação**: discutindo método e metodologia. 2018.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. São Paulo: Paz e Terra, 1976.

KOSNTANTINOV, F.V. **Fundamentos da Filosofia Marxista-Leninista**. 3 Ed. Tradução: João Alves Falcato. Moscovo: Novo Curso Editores. 1974.

LEFÈBVRE, H. **Lógica formal/lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira S.A., 1979.

LESSA, S. Para compreender a ontologia de Lukács. 4 ed. Maceio: Coletivo Veredas, 2016.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Editora Cortez, 1994.

LIBERALI, F. C. **Formação crítica de Educadores**: questões fundamentais. v. 8. Campinas, SP: Pontes Editores, 2010.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

LURIA, A. R. «Vygotsky», in: L. S. VYGOTSKY, A. R. LURIA e A. N. LEONTIEV. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. SP: Ícone, 1988.

LURIA, A. R., LEONTIEV, A. e VYGOTSKY, L. S. **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Moraes, 1991.

LURIA, A. R.; YUDOVICH, F. I. **Linguagem e Desenvolvimento intelectual na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

MAGALHÃES, M. C. C. Sessão reflexiva como espaço de negociação entre professores e pesquisador externo. In: FIDALGO, Sueli Salles; SHIMOURA, Alzira da Silva. **Pesquisa crítica de colaboração: um percurso na formação docente**. São Paulo: Ductor, p. 97-113, 2006.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Livro I, volume I. Tradução de Reginaldo Sant'Anna. 28. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

_____. **Manuscritos Econômicos Filosóficos**. Tradução: Jesus Ranieri. São Paulo-SP: Boi Tempo Editorial, 2006.

_____. **O capital: crítica da economia política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

MARX, K; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução de Luiz Cláudio de Castro e Costa. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

_____. **Manifesto Comunista**. Tradução: Álvaro Pina. São Paulo: Boitempo, 1998.

MARTINS, M. de N. F. **Prática Pedagógica da Educação Infantil mediada pelo brincar: de estratégia de ensino à atividade guia do desenvolvimento integral da criança**. 2019. Tese (Doutorado em Educação). 312f. Universidade Federal do Piauí.

MASETTO, Marcos T. **A sala de aula: Espaço de vida?** In: MASETTO, M. **Didática: A aula como centro**. São Paulo: FTD, 1997, p. 29-37.

MEZAROS, I. **O conceito de dialética em Lukács**. Tradução Rogério Bettoni, 1. Ed. São Paulo: Boitempo, 2013

MINAYO, M. C. de S. **Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta**. In: Deslandes, S. F. **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 25 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino – uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente.** 2007. 207 p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOURA, M. O. de. **O educador matemático na coletividade de formação:** uma experiência com a escola pública. 2000. 131f. Tese (Livre docência) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2000.

_____. Atividade de ensino como ação formadora. In: Castro, A; Carvalho, A. (Orgs.). **Ensinar a ensinar:** didática para a escola. São Paulo: Pioneira, 2001.

Moura. et al. A atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Orgs.). **A atividade pedagógica na Teoria Histórico Cultural.** Brasília: Líber livro, 2010. p. 81-110.

MOURA, M. O de; ARAÚJO, E. S; CEDRO, W. S. (Orgs.). **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica.** Volume III: Números e operações. [S.l.]: UFG; FFCLRP; USP; UFSM, 2019. Disponível em: Acesso em: 04 out/20.

_____. (Org.). **Atividade Pedagógica na teoria histórico cultural.** 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S.F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. (org.) **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-cultural.** São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 71 – 99.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática.** Campinas, SP: Papirus, 1997.

NACARATO, A. MENGALI, B. PASSOS, C. **A matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Autêntica Editora Ltda, Belo Horizonte, 2011.

NAGEL, L. H. Para que servem os cursos de formação de professores? In: FIUZA, A. F; CONCEIÇÃO, G. H. da. (Org). **Política, Educação e Cultura.** Cascavel: Edunioeste, 2008.

SILVA, A. P. P. dos S.; PALANCH, W. B. de L. A pesquisa na formação matemática de professores das séries iniciais. **Ciências em Foco,** Campinas, SP, v. 4, n. 1, 2013. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9196>. Acesso em: 4 maio. 2020.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In A. Nóvoa, (Org.), **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PINTO, A. V. **Ciência e existência:** problemas filosóficos da pesquisa científica. 2 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.

POLITZER, G. **Princípios fundamentais de filosofia**. Trad. João Cunha Andrade. São Paulo: Hemus - Livraria Editora Ltda., 1970.

PONTES, R. N. **Mediação e serviço social**: um estudo preliminar sobre a categoria teórica e sua apropriação pelo serviço social. 7ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

RADFORDE, L. **On Psychology, historical epistemology and teaching of mathematics**: towards a sócio-cultural history of mathematics. For the learning of mathematics. Na International Journal of Mathematics Education, v. 17, n.1. Canadá,FLM Publishing Association Vancouver.

REIS, Regiane Elizabete Vieira. **A atividade de ensino no processo de elaboração dos conceitos matemáticos**: uma abordagem histórico-cultural. 2018. Dissertação (Mestrado em educação).168f. Universidade do Vale do Itajaí.

RODRIGUES, A; ESTEVES, M. **A análise de necessidades na formação de professores**. Portugal: Porto Editora, 1993.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SADOVSKY, P. Falta fundamentação didática no ensino de Matemática. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 14, ed. especial, p. 8-10, jun. 2007.

_____. **O ensino de matemática hoje**: enfoques, sentidos e desafios. Tradução Antônio de Pádua Danesi; apresentação e revisão técnica da tradução Ernesto Rosa Neto. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010.

SANT'ANA, Regiane Ferreira. **Atividade humana e atividade da mediação dialético-pedagógica**: colaborações de Vigotsky . 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) 87 f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras.

SANTOS, M. S. G. **Saberes da prática na docência do ensino superior**: análise de sua produção nos cursos de licenciaturas da UEMA. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós Graduação em Educação. Universidade Federal do Piauí. Teresina. PI. 2017.

SARMENTO, A. K. **O desenvolvimento lógico histórico do conceito de medida e o processo de significação na atividade pedagógica**. Tese (Doutorado-Programa de Pós-Graduação Educação Científica, Matemática e Tecnológica). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2019.

SAVIANI, D. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. 13 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

_____. **Escola E Democracia**: polêmicas do nosso tempo. 39 ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2007.

_____. **Educação**: Do senso comum à consciência filosófica. 11 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1993.

_____. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11 ed. ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

_____. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro **Revista Brasileira de Educação**, v. 14 n. 40 jan./abr. 2009.

_____. Sobre a natureza e a especificidade da educação. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 286-293, jun. 2015.

SFORNI, M. E. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da teoria da atividade. 1 ed. Araraquara: JM Editora. 2004.

SILVA, J. A da; PIROLA, N. A. Formação continuada de professores que ensinam Matemática no ciclo da alfabetização: um estudo sobre a formação conceitual em geometria. In: **Revista Brasileira de Educação Matemática**. Vol. 15. P 24-46, 2018.

SILVA, A. P. P. dos S.; PALANCH, W. B. de L. A pesquisa na formação matemática de professores das séries iniciais. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9196>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SILVA, J. F. da. Formação Matemática do professor dos Anos Iniciais: um olhar das pesquisas acadêmicas brasileira. In: GAMA, R. P; NAKAYAMA, B. C. M. S. (Orgs). **Investigação Colaborativa e a formação docente em grupos de pesquisa**. São Carlos: Pedro& João Editores, 2017.

SILVA, C. P. da. **A matemática no Brasil**: História do seu desenvolvimento. 3 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2003.

SOUSA, V. G. de. A proposição davydoviana subsidiando o estudo do conceito de número em contexto formativo de professores dos anos iniciais. In: SOARES, A. M. F; CARVALHO, W. R. L; SOUSA, A. T. S. (Orgs). **Metodologias de pesquisa**: abordagens críticas e reflexivas. Teresina: EDUFPI, p. 139-154, 2017.

SOUSA, V. G. de. **Da formação à prática pedagógica**: uma reflexão sobre a formação matemática pedagogo. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação). 218f. Universidade Federal do Piauí.

SOUZA, J. F. de. **Prática pedagógica e formação de professores**. Recife: Ed. UFPE, 2009.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e formação profissional**. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2007

TRAVASSOS, C. D. C, Um estudo sobre sentimentos aversivos no campo da educação matemática. Dissertação de mestrado. Campina Grande, PB, 2018.

VÁZQUEZ, A. E. **Filosofia da práxis**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **Obras escogidas**. Madri: Visor, 1996. V IV.

_____. **Teoria e método em psicologia**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

_____. **Pensamento e Linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. Revisão técnica José Cipolla Neto. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **Psicologia Pedagógica**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. **A Construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes. 2009.

_____. **Problemas de psicología general**. Madrid: Visor, 2001. (Obras escogidas II).

VYGOTSKI, L. S. **Problemas teóricos y metodológicos de la psicología**. Madrid: Visor, 1997. (Obras escogidas I).

_____. O significado histórico da crise da psicologia: uma investigação metodológica. In L. S. Vigotski. **Teoria e método em psicologia**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004, p. 203-417.

ZEICHNER, K. Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições. In: ESTEBAN, Maria Teresa; ZACCUR, Edwiges. (Org.). **Professora-pesquisadora: uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE I – CARTAS FORMATIVAS DE HIPATIA E MARIE SOPHIE

PRIMEIRA CARTA DE HIPATIA

Teresina, PI -7 de agosto de 2020.

Olá Francisca, Tudo bem?

Amiga, já até comentei com você das formações que a ESAR tem proporcionado para nós docentes, então não são apenas a nível de Rede Jesuíta, mas acontece formação interna para os professores.

Vou te explicar! A escola fez uma parceria com a UFPI, em especial com o núcleo de pesquisa de lá, e as pesquisadoras (pois são várias), embora cada uma tenha seu objetivo específico, o bem comum é formar docentes, e nos deixar abertos há um pouco mais de conhecimento, nos proporcionando grupos de estudo, debates, trocas de experiências e acima de tudo absorvendo conhecimentos uns dos outros.

E você pensa que para por aí? Não mesmo amiga. Dentro dessa formação maior, tem outra, uma apenas de professores que lecionam a disciplina de Matemática nos anos iniciais e polivalentes. E nessas formações, as professoras Isolina e Dilly (ambas realizam suas pesquisas para doutorado e mestrado respectivamente), nos dão a oportunidade de refletir nossa prática no ensino de Matemática.

E quando digo refletir, é anamnese mesmo, no intuito, de fazermos um apanhado desde nossa vida escolar, perpassando por nossa formação acadêmica até os dias de atuação, para juntas verificarmos as diversas situações que elencam o sucesso e também as frustrações diárias em nossa vida cotidiana em sala de aula.

Teria que escrever folhas e folhas para descrever, o quanto estamos ganhando com essas formações, e digo mais, tua escola, ganharia muito se aderissem a essas formações, em nome, prestígio! Talvez, mas acima de tudo em conhecimento.

SEGUNDA CARTA DE HIPATIA

Teresina/Pi, 24 de agosto de 2020.

Cenário de incertezas vivenciados entre quarentenas e isolamentos em 5 meses de pandemia por conta da corona vírus...

Amiga Francisca, que momento estamos vivendo ainda, não é verdade? Quem diria estarmos ministrando aulas de forma online e aplicando atividades via plataforma, pensando e repensando meios, caminhos e estratégias para fazê-los de formas inovadoras. Pois bem minha amiga, nada será como antes. Mas não estou aqui para te falar sobre essas coisas, mas com te prometi, vou te falar sobre as formações em Matemática que estou tendo.

Antes de tudo isso acontecer, nos dividíamos em dois tipos de formação e nos reuníamos (todos os professores da ESAR) aos sábados na escola, uma delas era mais macro com as profas Eliane, Vilani e toda sua equipe de pesquisadores, e em meio a elas, a professora Isolina, doutoranda, e a Dilly, mestranda, ambas desenvolvendo suas pesquisas em Matemáticas com objetivos parecidos, estas realizavam sua formação apenas com os professores atuantes do 1 ao 5 ano do ensino fundamental I, e foi aí que me inseri desde o início.

Confesso para ti que é a primeira vez, que me aprofundo numa pesquisa em Matemática, ou melhor dizendo, é a primeira vez que reflito sobre aprendizagem relacionada ao ensino de Matemática com tamanha relevância, vou te explicar os motivos.

Antes dessa mudança de pensamento, a professora Isolina nos informou da necessidade de estar mais próxima de duas professoras polivalentes, uma de primeiro ano e outro do quinto, foi daí que me deixei a disposição e me mostrei interessada em participar de forma colaborativa para a sua pesquisa.

Um fato interessante, foi que ela nos solicitou, digo a todo o grupo de professores, que escrevêssemos cartas, tipo essa agora amiga, e nela deveríamos relatar nossa relação com a Matemática, angústias, dificuldades e outras observações relacionadas a esta disciplina, e assim firmei a parceria com ela de fato na sua pesquisa, lembro dela me dizer que deixei entre linhas as minhas angústias.

E Francisca amiga, já estava tudo combinado para iniciarmos nossos encontros neste ano. A professora Isolina observaria minha aula, entrevistas, e muitas outras situações e então veio o não esperávamos: a pandemia, e por sua vez a quarentena e o isolamento, pois

bem, pensa que ela parou? De jeito nenhuma amiga, a pesquisa delas precisava continuar. Então elas montaram um grupo via watt zap, apenas para interação e troca de informações e agendamentos, e de fato estamos tendo encontros todos os sábados (super cedo), onde discutimos textos pré direcionados, com intuito de nossa opinião ser compartilhada, pois ela é relevante para a pesquisa. Elas gravam as formações para posterior discussões e anotações entre elas, tudo corre em sigilo e ética por conta pesquisa em si.

Nossa amiga, é muita coisa para te contar! Mas a parte mais importante de todas vem agora: são os momentos de formação isolados com as pesquisadoras. Eu e outra colega que também está colaborando com a pesquisa, temos encontros semanais com elas. Esses encontros iniciaram com entrevistas cada uma em um momento diferente, no qual passamos por uma situação que até então para mim era inédita, no qual passávamos por colocações, reflexões. Falamos sobre nossa vida pessoal acadêmica, profissional e principalmente nossa relação com a Matemática. Nossa prática e estratégias de ensina-la, que lembranças ela nos remetia em nossa vida. Poxa amiga, e como eu tinha!! Falei com o coração e com a minha vivencia, sem discurso montado, ou termos técnicos adequados.

Bom, a partir de então, os próximos encontros seriam, uma espécie de compilação entre nossas falas, pontos de vistas e posicionamentos, além de aprofundarmos os textos estudados para as formações do sábado no grupão. Só que me deu um estalo enorme. Percebi que meu discurso não estava tão condizente, e senti a necessidade de estudar mais, em crescer nesse sentido, e a professora Isolina se mostrou muito generosa e compartilhou comigo uma fala importante. Dilly também me enriqueceu com sua opinião, e juntas me fizeram acordar, despertei novamente, agora com novo prazer, em interagir com a leitura.

Ufa amiga, que depoimento!! Quando eu te disse que não vamos sair dessa formação as mesmas pessoas, é de fato a verdade absoluta, pois se antes quando pensávamos que ao ir dar aula de Matemática, era apenas planejar tal aula e no dia pegar seu livro, acompanhar e realizar a sequência (vale lembrar que não e assim que realizo minhas aulas rsrs). Porém hoje, ao realizar meus planejamentos principalmente de Matemática, paro e penso duas vezes, na estratégia adequada, para que as crianças absorvam as noções iniciais, principalmente por conta do cenário que estamos vivenciando no presente momento. Portanto amiga, como professoras que somos, vale muito apenas repensar o caminho, as estratégias para que nossos alunos alcancem o conhecimento dos conteúdos matemáticos, ainda mais nossos pequenos, que as noções que introduzimos para eles sejam absorvidos de forma leve, e no que depender de mim, estarei empenhada, agora bem mais que antes.

Obrigada por me deixar contar sobre esse momento importante para minha vida profissional e com certeza para minha vida pessoal.

Abraços, Hipatia.

TERCEIRA CARTA DE HIPATIA

Teresina, 01 de novembro de 2020

Caros professores (as), colegas de trabalho, companheiros de docência, esta é minha última carta para vocês, tendo em vista que relatarei agora os últimos momentos da pesquisa formação com as professoras Isolina Damasceno e Dilliany Mouzinho.

Pois bem meus queridos, como já comentei antes com vocês, me surpreendi bastante e como me afetou positivamente, as duas situações, tanto a participação na formação geral, quanto na participação da pesquisa formação individual. De fato, a meu ver antes de ser formativa, esta pesquisa mexeu demais com saberes que trazia comigo desde a graduação, pois ela tinha um intuito reflexivo. Sempre fui uma professora “incomodada” e para muitos “chata”, nesse sentido, ao me fazerem pensar na minha prática por um outro viés, me fez entrar em crise em plena crise pandêmica... A mente nos prega peças terríveis e ao mesmo tempo incríveis, em determinado momento, senti-me inferior, talvez por não deter certos conceitos, ou não ter um vocabulário científico fluente, foi um momento bem difícil, pensei em desistir.

Nesse momento, abri meu coração e disse o que o pensava e o que sentia de fato. Conte com o apoio das pesquisadoras, no qual me fizeram enxergar e acreditar em meu potencial, por isso, mudei a postura e passei a me dedicar nos estudos, e a partir daí, participar de forma mais efetiva da pesquisa com elas, dos encontros as quartas a tarde já faziam parte da nossa rotina.

Vygotsky me foi apresentado de uma forma tão delicada, e me interessei por sua teoria dentre outros estudos, pois é uma corrente ativa e evolutiva, no qual o nosso pensamento está em ação o tempo todo. Sobre esta nova fase posso dizer é que estou contente demais. Quais os frutos? Já os estou vivenciando, afinal houve uma transformação em mim enquanto docente, já não quero ser como antes e a partir de agora pensarei duas, três ou até mais vezes quando estiver planejando minhas aulas e atividades, pois se tem algo que aprendi nesses momentos formativos, foi que nós enquanto professores não sabemos de tudo, somos livres para ir em busca de novas fontes, desde que enriqueçam e nos dê novas oportunidades de tornar a aprendizagem de nossos alunos significativa desde o momento do planejamento até o momento de vivenciá-la na prática com eles.

Não devemos permanecer estáticos. Quando tudo permanece como é por muito tempo, algo está errado, ou nesse caso, sempre me questionei o motivo de sempre ter algum aluno que ficava aquém no decorrer do processo. E confesso a vocês, que é muito mais fácil culparmos situações externas ou identificarmos algum aspecto no aluno, do que dentro de todo aquele caminho a ser percorrido por nos enquanto mediadores, e por eles enquanto aprendentes ativos, do que identificarmos nossas necessidades enquanto educadores. Necessidades estas que durante os momentos de formação, pude entender e reformular que nem tudo que não compreendemos ou não aplicamos de forma eximia é uma dificuldade, mas sim percebi que tenho necessidades, enquanto pedagoga para o ensinar.

No decorrer da formação, isso ficou mais evidente, pois a mesma se tratava do campo da Matemática, e desde o início, deixei claro, a minha aversão a disciplina. Não ao que remete ao conteúdo dos anos iniciais. Porém com o aumento dos desafios, certamente terei muitas necessidades, enquanto pessoa para a vida e também como professora atuante.

Fui aconselhada a permanecer com o pensamento em movimento constante, ou seja, estudar. E assim o farei, sei que nem tudo é culpa só minha, pois já venho de um sistema de ensino complicado, com práticas pedagógicas saturadas. Passei por uma graduação que como já é de se esperar, também não contempla tudo, e o que na verdade já sabemos acaba se comprovando: a teoria é sempre linda, mas a prática é bem diferente, pois é nela que de fato entendemos muitas coisas ditas ao decorrer do curso.

As dificuldades vivenciadas por mim até agora podem até me feito questionar minha profissão, chorar por algum momento difícil por algum aluno. Mas em momento algum pensei em desistir ou sequer me arrependi pela minha escolha. Tenhamos com clareza onde queremos chegar, agora sem dúvidas, sei da importância de como irei até lá.

Sejamos *MAGIS* em toda nossa caminhada docente.

Abraços saudosos, Alessandra.

PRIMEIRA CARTA MARIE-SOPHIE

Teresina, 22 de julho de 2020.

Bom dia, Prof. Samara. Espero que esteja bem e desde já, afirmo que estou com muitas saudades de você e das nossas crianças. Estamos algum tempo sem frequentar o espaço físico da escola, mas o contato com as crianças através das vídeo aulas e comunicação com as famílias, tem estreitado ainda mais nossos laços. Além do trabalho voluntário que eu desenvolvo com a turminha do Mais Educação aí na escola, com os alunos do 5º ano, eu também trabalho em uma outra escola com uma turma de 2º Ano do fundamental I e ambas experiências tem sido enriquecedoras.

Nessa outra escola em que trabalho (ESAR), tenho participado de um momento formativo voltado para a o ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais, onde refletimos sobre a importância de propiciar momentos em que os alunos, tenham contato e vivenciem de maneira prazerosa a Matemática no seu dia a dia. Além disso, trocamos experiências com professores de diferentes anos, vemos como podemos estar trabalhando os conceitos matemáticos de maneira sólida e fundamentada, para que as crianças tenham maior apropriação dos conceitos e os aplique de maneira consciente em seu cotidiano.

As professoras Isolina e Dilly tem nos acompanhados durante todo esse processo e são as mediadoras e responsáveis por todos esses momentos formativos. Elas são muito estudiosas, pesquisadoras, professoras e possuem vasta experiência nesse campo. Durante as colocações delas, sempre vem várias reflexões voltadas para minha atuação enquanto professora, as dificuldades, desafios, as diversas possibilidades que as crianças tem de experimentar na prática o reconhecimento e aplicação dos conceitos matemáticos, e o quanto de responsabilidade e compromisso que devemos ter ao mediar todo esse processo, ressaltando assim a relevância dessas formações, uma vez que, nós professores, precisamos sempre aprender para melhor fundamentar e sistematizar nossa prática.

Os encontros acontecem sempre aos sábados pela manhã e são bem dinâmicos! Há as reflexões, o momento do bate papo, interação e até desafios criativos que são lançados para que possamos resolver em grupo as situações problemas, que nos foi apresentada onde, a partir delas, aplicamos os conceitos matemáticos e utilizamos e averiguamos as diferentes formas de se chegar a uma resposta. A troca mútua de ensinamentos e aprendizagem é garantida e tudo acontece de maneira leve e dinâmica.

Penso que seria algo muito positivo, marcamos um encontro com as professoras Isolina e Dilly para que ambas possam também propiciar um momento tão rico como esse aos professores do Residencial Pedra Mole. Além de mim, certamente outros professores irão gostar muito desse momento, principalmente porque, nós que ajudamos no Mais Educação. Precisamos propor momentos em que os alunos aprendam esses conceitos e conteúdo de maneira significativa, e rompam com essa barreira que alguns alunos criam ao dizer que a Matemática é “um bicho de 7 sete cabeças” e muito difícil. Acredito que essa formação, ajudará tanto no nosso rendimento enquanto professores, quanto no rendimento dos alunos, pois com a contribuição delas, iremos ver uma gama de possibilidades de trabalhar a matemática com maior segurança e fundamentação.

Eu tenho o contato delas, prof. Samara! Então, veja essa possibilidade com o Genesis e qualquer coisa, estou à disposição para ajudar no que for preciso. Falo por experiência própria que será algo para somar ainda mais na aprendizagem dos alunos e na prática dos professores! Deixo a você um abraço enorme e que possamos logo, logo, voltar as nossas atividades presenciais. Quando estiver próximo do nosso retorno, vamos combinar algo muito bonito para acolher nossos alunos de uma maneira bem legal!

Beijos!

Atenciosamente, prof. Marie-Sophie

SEGUNDA CARTA MARIE-SOPHIE

Teresina, 25 de agosto de 2020.

Oi, Samara!

Espero que esteja bem e que em breve possamos nos ver, pois estou com muita saudade de você, das crianças e de nossas atividades na escola. Assim como você, eu também continuo dando aulas remotas e tem sido uma experiencia desafiadora, principalmente diante ao processo de avaliação dos alunos.

Nós da ESAR temos mantido as vídeo aulas através de uma plataforma corporativa muito boa, chamada Teams. Ela possibilita uma interação mais direta com o aluno, uma vez que as aulas são ao vivo. No entanto, nem todas as crianças acessam devido algumas dificuldades relacionadas a internet, falta de um computador ou celular e outras situações. São muitos os desafios, mas esse cenário tem feito repensar atitudes e enxergar novas possibilidades.

Além de dar aula, eu também tenho participado de algumas palestras, webinars e continuo participando do momento formativo com a professora Isolina e a professora Dilly acerca do ensino da Matemática nos anos iniciais. Tem sido enriquecedor e em cada formação tenho a oportunidade de rever, aprender e refletir sobre minha prática enquanto professora, e o modo com a Matemática tem sido trabalhada, no intuito de aperfeiçoar o que é bom e melhorar, e o que não está tão bom assim. E sabe Samara, o mais interessante é que tudo isso é vivenciado de maneira leve e bem criativa, pois trabalhamos em equipe e temos a oportunidade de expor nossas dúvidas e colocações. Todos falam de igual para igual!

Durante as reflexões, elas trazem textos, poemas, músicas, imagens, trechos de filmes e em uma de nossas formações, elas trouxeram uma proposta de trabalho em grupo bem interessante envolvendo uma história virtual. Foi uma história inédita e criada por elas, onde essa história, através de imagens e do texto, descrevia uma situação problema onde nós professores fomos instigados a imergir no contexto em que ela acontecia e dar uma solução.

A atividade foi enriquecedora e causou muitos movimentos no nosso pensar acerca das possíveis respostas e dos modos para se chegar a ela. Foi muito legal a atividade e pode ser trabalhada de maneira interdisciplinar! Acredito que podemos usar esse recurso com nossos alunos. Depois encaminharei o modelo e os resultados para você ver!

Já estou com algumas ideias a respeito de nossa volta as aulas, e depois podemos até marcar um momento para conversarmos com mais calma a respeito de tudo isso e o

melhor de tudo é que a professora Isolina e a profesora Dilly estão dispostas a nos ajudar oferecendo para nossa escola um momento formativo acerca do ensino da Matemática nos anos iniciais. Será maravilhoso e todos irão gostar muito. Estou bem empolgada e aprendendo muito com essas formações, Samara! Elas têm sido como um verdadeiro nutriente para que eu continue estudando, pensando nas diferentes formas de explorar e apresentar os conteúdos de maneira mais segura, onde os mesmos sejam permeados pela reflexão, conscientização, importância e aplicabilidade dos conceitos matemáticos na vida cotidiana.

Através dessas formações tenho de fato reafirmado o quanto que a Matemática está presente no dia a dia, que ela não se reduz apenas a cálculos e números, e que nós professores devemos sempre estudar e aprofundar nossos conhecimentos. Espero que possamos nos ver logo e aproveitar bastante essa oportunidade que está sendo concedida a nossa escola.

Beijos! Fica com Deus e até logo!

Prof. Marie-Sophie

TERCEIRA CARTA DE MARIE-SOPHIE

Teresina, 30 de outubro de 2020.

Oi, prof. Isolina e prof. Dilly. Espero que estejam bem! Acredito que agora, de maneira mais intensa, estejam se dedicando a escrita da pesquisa de vocês, que envolve desde as transcrições até a organização de tudo isso no decorrer do trabalho. Não tenho dúvidas que o resultado será maravilhoso, pois vocês são muito estudiosas e dedicadas. As contribuições desse trabalho serão imensas! Ou melhor, já estão sendo imensas!

Eu continuo nos meus estudos e naquela mesma dinâmica de ler os textos, refletir sobre as conversas no núcleo de estudo, e tendo ainda mais atenção no momento do planejamento das atividades que irei propor aos alunos na aula de Matemática e demais disciplinas. Desde a semana passada houve a ampliação do horário de aulas na ESAR e estamos com a mesma carga horária das aulas presenciais. Tem sido um momento de adaptação, e tenho procurado dar o meu melhor e utilizar nas aulas os conhecimentos que aprendi com vocês nos nossos momentos formativos. Mas continua sendo difícil avaliar cada aluno e acompanhá-los minuciosamente nas atividades.

Nas aulas, tenho procurado envolver os alunos nas atividades através de alguns jogos, dinâmicas, atividades em família e canções que estejam relacionadas ao conteúdo matemático que estamos estudando. Também tenho explorado situações problemas em que os alunos deem soluções e utilizem diferentes estratégias para se chegar a um resultado e depois refletirmos sobre todo esse processo. Temos tido momentos de tarefas individuais e coletivas e isso tem ajudado na dinâmica das aulas.

Também tenho procurado promover momentos em que eles possam responder sozinhos e depois em grupo fazermos a correção coletiva. Um roteiro prévio é disponibilizado para as famílias e isso tem ajudado no acompanhamento das crianças. Nesses momentos e ao pensar nessas estratégias, sempre me vem o que conversávamos nas nossas reflexões sobre os desafios, as minhas necessidades, as necessidades dos alunos e de como posso articular melhor tudo isso, para que ambos sejam beneficiados nesse processo de ensino e aprendizagem.

Muitos foram as reflexões acerca da minha prática enquanto professora, e da importância de leituras e muito estudo em todo esse percurso onde ensino, aprendo e vice versa. Lembro com carinho e entusiasmo das nossas formações e dos encontros reflexivos, pois me ajudaram a agir com mais segurança na elaboração das atividades e ampliar minha

visão acerca da importância do estudo de teorias que fundamentem minha prática. Isso reafirma o fato de que não basta só ter muitos recursos e aulas dinâmicas. É preciso intencionalidade e uma teoria que fundamente aquilo que está sendo feito. Ou seja, não basta pesquisar algo pronto, é preciso construir, articular uma atividade com aportes teóricos que ajudem nossos alunos a construir conceitos e ter uma aprendizagem significativa. Nesse tempo em que estivemos compartilhando experiências, isso tem vindo de maneira ainda mais intensa na minha necessidade de estudar continuamente.

Tenho sentido a diferença que esse movimento tem feito! Por isso, agradeço imensamente pela oportunidade que tive de participar desta pesquisa, e pela sementinha que foi plantada em mim diante de tantos momentos de conversa e estudo que tivemos. Tudo isso enfatizou o quanto nós professores precisamos estudar sempre de maneira profunda teorias que nos auxiliem na prática.

Os momentos formativos, a minha participação na pesquisa de vocês e meu engajamento no núcleo tem sido fundamental nesse momento de estudo que nós/eu professores/professora tanto precisamos/preciso. Por vezes o cumprimento de prazos e muitas demandas deixam o nosso horário de estudo reduzido, mas desde os nossos momentos de conversa, venho buscado ampliar esse tempo de estudo, pois isso vai me ajudar a ajudar melhor meus alunos.

Conhecer a AOE através de vocês foi e está sendo maravilhoso. Aprender sobre a gama de possibilidades que a Matemática possui foi enriquecedor e minhas reflexões acerca do ensino da Matemática nos anos iniciais foram ampliadas, desde o processo de formação de conceitos até o modo como vou acompanhar e avaliar esse aluno. Tudo isso reforçou a importância de tornar esse momento de aprender Matemática algo prazeroso e intimamente ligado com a vida.

Obrigada por tantos ensinamentos! Vocês foram muito generosas comigo e com a Alessandra e nossa amizade foi também um dos frutos de todos esses momentos que estivemos juntas. Que possa ter outros momentos de partilha e que a gente continue ajudando muitos Diogos a ver o Mar. Obrigada por tudo!

Abraço carinhoso em vocês!

Marie-Sophie

APENDICE II – MÚSICA USADA NA ENTREVISTA REFLEXIVA**MATEMÁTICA**

Zeca Baleiro

Eá, eá, eá, eá

Eá, eá, eá, eô

Nunca fui muito bom em matemática

Coisa que eu só aprendi na prática

7 e 7 são 14 com mais 7, 21

Com mais 9, 30

Menos 20, uma dezena

Vezes 3, outra vez 30

Mais 70, uma centena

2 mais 2 dá 4

Com 4 dá 8

Com 8 reais posso comprar biscoito

Menos 2 dá 6, daí compro um kinder ovo

Se não entendeu posso explicar de novo.

APÊNDICE III - HISTÓRIA VIRTUAL USADA NA FORMAÇÃO

O CANTEIRO DE CHICO BENTO



Os alunos da Escola Caneleiro, localizada na zona rural estão numa alegria só. E o motivo foi o lançamento do “Projeto Horta Solidária”, em que cada aluno recebeu sementinhas de vários tipos de hortaliças para plantar. O produto da cada horta será doado para as famílias que estão passando por dificuldades diante desse momento de pandemia. Todos abraçaram a ideia

e estão ansiosos para começar essa atividade que irá beneficiar muitas pessoas da região, além de trabalhar a solidariedade, a cooperação e a empatia.

Ao chegar em casa, Chico Bento procurou seu pai e contou-lhe todo afobado sobre o projeto, para que ele pudesse lhe orientar na organização e construção do seu canteiro de alfaces. O pai alertou-lhe sobre a necessidade de uma proteção em torno do terreno em que a horta será feita, para impedir que os animais pisem e destruam ou

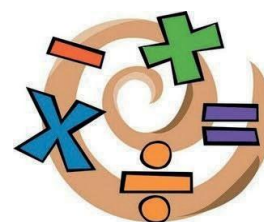


também comam as sementinhas e as plantas quando estas estiverem nascendo.



Chico Bento foi então escolher o local para demarcar uma área onde será sua horta. As medidas foram definidas pelas professoras e pelos alunos. Essa atividade faz parte dos conteúdos das aulas de Matemática. Cada horta deverá ter 2m x 4,5m. Com ajuda do seu pai, Chico Bento demarcou a área e colocou as sementes. O pai lembrou-lhe mais uma vez sobre a proteção da horta.

Chico Bento resolveu que iria colocar três fios de arame em volta do canteiro, deixando uma porteira de um metro para o acesso quando fosse regar a horta. Imediatamente começou a fazer cálculos.



Como não conseguiu chegar a um resultado exato da quantidade de arame necessário para proteger seu canteiro, resolveu usar um instrumento de medida. Mas qual foi sua decepção quando verificou que não havia no sítio nenhum instrumento, pois seu pai os levava todos para a construção de um galinheiro num sítio vizinho.



E agora??
Como saber a quantidade exata
de arame para cercar meu
canteiro?

Você tem uma missão muito especial: ajudar Chico Bento a descobrir a quantidade exata de arame necessário para construir a cerca de proteção do seu canteiro. Você pode utilizar materiais, desenhos, gráficos ou qualquer recurso. Mas lembre-se que não temos disponível nenhum instrumento de medida (Trena, metro, etc.).

Você pode me ajudar??
Está em suas mãos...



Este espaço é destinado a você professor(a). Use o que for necessário, mas não deixe Chico Bento na mão.

APÊNDICE IV – TERMO DE CONSENTIMENTO



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROF. MARIANO DA SILVA NETO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO –
PPGEd
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor (a)

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa, como voluntário. Você precisa decidir se quer participar ou não. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder aos instrumentos de produção de dados, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo sobre qualquer dúvida que tiver. Este estudo está sendo conduzido pela doutoranda Isolina Costa Damasceno. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assinar este documento na última folha, o mesmo está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Esclarecemos que todas as outras páginas deste documento, caso aceite, deverão ser rubricadas. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

1. ESCLARECIMENTOS SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: **O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS MEDIADO PELA FORMAÇÃO DE CONCEITOS**

Pesquisadora Responsável: Isolina Costa Damasceno

Endereço: Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação - Bairro Ininga - CEP: 64.049-550 - Teresina – PI

Telefone para contato (inclusive a cobrar): (86) 3215-5820

Telefone de contato da pesquisadora: (86) 998020664

2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Este projeto propõe a realização de uma pesquisa-formação a ser realizada com professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola filantrópica localizada no município de Teresina - PI.

Na execução desta pesquisa objetivamos: **Investigar o processo de apropriação conceitual dos professores de Matemática dos anos iniciais em atividade de pesquisa formação.** E, de forma específica: **Desenvolver processo formativo de professores de Matemática dos anos iniciais mediado pela formação conceitual; Criar condições para o exercício reflexivo que possibilite a compreensão de apropriação conceitual por professores dos anos iniciais e, Analisar a relação entre a apropriação de conceitos dos professores e a formação de conceitos pelos alunos.**

A realização da pesquisa justifica-se pela necessidade no estudo realizado em nível de doutorado sobre aspecto fundamental no ensino de Matemática dos anos iniciais: as necessidades formativas de professores de Matemática dos anos iniciais relativas ao ensino de conceitos matemáticos. Isso porque consideramos que as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais licenciadas em Pedagogia, precisam se apropriar dos conceitos matemáticos apresentados e discutidos com os alunos na sua atividade de ensino. E, as professoras têm a necessidade de conhecer o processo de apropriação conceitual, considerando que ao se apropriarem dos conceitos matemáticos criam condições de mediar à formação de conceitos pelos alunos. A proposta de formação que pretendemos neste desenvolver com as professoras diz respeito a formação e apropriação de conceitos matemáticos para o ensino que será desenvolvido na escola visando a aprendizagem das crianças e atendendo as exigências da sociedade.

Informamos que as participantes da pesquisa não terão despesas com materiais de estudo, pois todos os recursos necessários para realização da formação serão disponibilizados pela pesquisadora. Todas as atividades da pesquisa serão realizadas de forma on-line, por meio de plataforma disponibilizada pela escola Santo Afonso Rodrigues, local de trabalho dos professores, escola filantrópica localizada na zona rural de Teresina – Pi. E, caso as participantes tenham despesas em virtude de sua participação, estas serão ressarcidas de todos os gastos.

Considerando nossos objetivos, a colaboração das professoras acontecerá por meio das estratégias de produção dos dados: **entrevista** desenvolvida sobre aspectos referentes à sua formação, as práticas que desenvolvem em sala de aula com o ensino de conceitos Matemáticos e as necessidades formativas para a realização da atividade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos.

A entrevista será realizada na modalidade remota, em dia e horário combinado com as professoras. A duração da entrevista será em média de 60 a 120 minutos. Após esse

momento organizaremos **encontros de estudos** sobre formação de conceitos, também a ser realizado da mesma forma, com duração de duas horas, uma vez por semana. Os conteúdos discutidos na formação serão: a proposta metodológica denominada Atividade Orientadora de ensino – AOE, estudos sobre conceitos e sua formação, ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. As professoras também escreverão cartas sobre as vivências dos momentos formativos, a partir das aprendizagens da formação. E por fim, serão realizadas **sessões de reflexão** com o material produzido nas entrevistas e nos encontros de formação.

Em relação aos **riscos**, estes serão mínimos: como receio ou desconforto em discutir sobre alguns aspectos das práticas das professoras; receio ou desconforto em revelar sobre sua vida profissional ao considerar que não tenha domínio sobre o material a ser estudado.

Esclarecemos que será respeitado sempre que uma professora se recuse a falar ou escrever sobre determinado assunto e que não temos a intenção de analisar a professora, mas, as práticas realizadas para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, pois se trata de uma pesquisa de caráter científico que respeita todas as exigências legais de realização.

E, mesmo assim, as participantes terão direito de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, como terão assistência integral pelo tempo que for necessário.

Quanto aos **benefícios**, a pesquisa contribuirá para o avanço das discussões que abordam a questão das práticas educativas para a atividade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos, pois é necessário o conhecimento do trabalho realizado por este profissional, bem como suas necessidades formativas e as possibilidades criadas para o desenvolvimento das suas práticas educativas.

Pontuamos também que as participantes da pesquisa têm garantido o direito de acesso ao resultado da pesquisa, sempre que solicitado, em linguagem apropriada ao entendimento tanto da participante como do representante legal da instituição ao qual se encontram vinculados.

As participantes da pesquisa poderão entrar em contato com o Comitê de Ética da UFPI sempre que julgar necessário maiores esclarecimentos sobre a pesquisa nos horários de 8h as 12h e de 14h as 18h, de segunda a sexta-feira. E, em caso de emergência com a pesquisadora responsável pelo telefone (86) 98866-5637 ou (99) 98117-2315, disponíveis 24 horas.

3. ADESÃO VOLUNTÁRIA

A adesão a essa pesquisa é voluntária. Você poderá se recusar a responder a qualquer questionamento que possa causar-lhe algum constrangimento. Está garantido o direito de retirar seu consentimento em qualquer etapa da pesquisa, sem penalidades. Ademais, a pesquisa apresenta riscos mínimos.

4. GARANTIA DE SIGILO

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar a validade do estudo.

Eu, _____, RG nº _____, concordo em participar voluntariamente do referido estudo, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos mínimos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Entendo que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Teresina (PI), ___ de setembro de 2020.

Assinatura do participante

Pesquisadora Responsável

Professora Orientadora do Doutorado

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella -

Bairro Ininga Centro de Convivência L09 e 1 **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** 0 - CEP: 64.049-550 - Teresina – PI. tel.: (86) 86)3237-2332 - email: cep.ufpi@ufpi.edu.br web: ww.ufpi.br/cep

APÊNDICE V – CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Pesquisa: O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS MEDIADO PELA FORMAÇÃO DE CONCEITOS

Duração: 04 (quatro) anos.

Pesquisadora: Isolina Costa Damasceno

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES			DURAÇÃO PREVISTA	
Nº	Ações	Etapas	Início	Término
01	Ação 01: Seleção dos professores participantes da pesquisa professores	1- Realizar o convite aos professores da Escola Santo Afonso para adesão à pesquisa.	09/2020	09/2020
		2- Formar grupos de professores colaboradores na escola investigada	09/2021	09/2021
02	Ação 02: Levantamento Bibliográfico	2.1 Fazer o levantamento bibliográfico	03/2020	08/2020
		2.2 Apresentar participantes da pesquisa o levantamento bibliográfico	10/2020	11/2020
03	Ação 03: Realização de estudos	3.1- Estudar os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural/Teoria da Atividade, Atividade Orientadora de Ensino, Formação de Conceitos, Conceito Matemáticos	10/2020	03/2020
04	Ação 04: Aplicação das técnicas/instrumentos de produção de dados	4.1 Aplicar as técnicas/instrumentos de produção de dados	10/2020	11/2020
05	Ação 05: Análise dos dados e interpretação dos resultados	5.1 Analisar os dados produzidos e interpretar os resultados	12/2020	05/2021
06	Ação 6: Elaboração do Relatório de Pesquisa	6.1 Elaborar o Relatório de Pesquisa	03/2019	06/2021

