

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Faculdade de Educação  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Mestrado Profissional



Dissertação de Mestrado

**CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO: REFLEXÕES SOBRE O  
ENSINO DE MATEMÁTICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO  
CONTINUADA COM PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS**

**Leila de Souza Mello**

Pelotas, 17 de abril de 2020.

**LEILA DE SOUZA MELLO**

**CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO: REFLEXÕES SOBRE O  
ENSINO DE MATEMÁTICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO  
CONTINUADA COM PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves

Pelotas, abril de 2020.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas

Catálogo na Publicação

M527c Mello, Leila de Souza

Campo conceitual multiplicativo : reflexões sobre o ensino de matemática em um curso de formação continuada com professoras dos anos iniciais / Leila de Souza Mello ; Antônio Maurício Medeiros Alves, orientador. — Pelotas, 2020.

145 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

1. Formação continuada. 2. Professores que ensinam matemática. 3. Matemática nos anos iniciais. 4. Campo conceitual multiplicativo. I. Alves, Antônio Maurício Medeiros, orient. II. Título.

CDD : 510.7

Leila de Souza Mello

**CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO: REFLEXÕES SOBRE O  
ENSINO DE MATEMÁTICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO  
CONTINUADA COM PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial, para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data de defesa: 17 de abril de 2020.

Banca Examinadora:

---

Orientador: Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves  
Universidade Federal de Pelotas – PPGECEM/UFPel

---

Prof. Dr. João Alberto da Silva  
Universidade Federal do Rio Grande – PPGECEM/FURG

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maira Ferreira  
Universidade Federal de Pelotas – PPGECEM/UFPel

## AGRADECIMENTOS

Ao finalizar este trabalho fui tomada por um forte sentimento de gratidão. Isaac Newton disse “se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes” e, como Newton, tenho certeza que só cheguei aqui porque tive o apoio necessário ao longo dessa jornada e, por isso, sou grata a cada um que sempre esteve comigo ou passou por mim nesse caminho. Agradeço, em especial:

A Deus, que me deu a força e as energias necessárias, sem as quais não conseguiria vencer os desafios que encontrei.

A minha mãe que compreendeu minhas ausências e foi presente junto aos meus filhos, dando o suporte necessário a eles.

Aos meus filhos que sempre despertaram meu desejo de ser melhor e foram meus maiores incentivadores, contribuindo para que eu alcançasse este sonho.

Aos amigos que, por reconhecerem e valorizarem o meu fazer pedagógico, encorajaram-me na realização dessa pesquisa.

A todos os estudantes que passaram por mim e principalmente aqueles que apresentavam necessidades educacionais especiais, com os quais aprendi muito e provocaram-me a (re)pensar metodologias e estratégias para garantir sua aprendizagem.

Aos colegas da Pós Graduação pela partilha, pela escuta e incentivo quando o cansaço fazia com que esmorecesse.

A admirável professora Dr<sup>a</sup> Esther Pillar Grossi, que marcou muito minha vida profissional e fez com que eu me desacomodasse e fosse em busca de uma formação permanente, aliada à reflexão sobre minhas práticas.

Ao meu querido orientador professor Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves que me encantou com sua sabedoria e paixão pela Matemática e que, com muita paciência, conduziu-me na realização dessa pesquisa.

Aos professores Dr<sup>a</sup> Síntia Labres Lautert, Dr. João Alberto da Silva e Dra. Maira Ferreira, que formaram a banca de qualificação, por todas as contribuições que potencializaram a escrita dessa dissertação.

À Universidade Federal de Pelotas (UFPel), por meio do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, que me proporcionou muitas aprendizagens, que se estenderam para além das disciplinas oferecidas, oportunizando a participação em Encontros, Seminários, Simpósios, Congressos e outros eventos.

E, por fim, um agradecimento muitíssimo especial, às professoras que constituíram o grupo colaborativo, que proporcionou a realização dessa pesquisa e, para além aprendizagens, possibilitou o estreitamento de nossa relação.

Dedico este trabalho aos meus filhos, que foram meus maiores incentivadores, mesmo que não tenham consciência disso. Ao longo da nossa convivência talvez eu tenha aprendido muito mais com eles do que ensinado, mas desejo que, ao menos, o meu exemplo de persistência, comprometimento e amor que procuro empregar tanto nas relações profissionais, como nas pessoais, os ajudem a alcançar seus sonhos, assim como estou alcançando os meus. Com gratidão e amor, ofereço este trabalho a vocês, Mateus e Luísa.

“Saber por que se ensina, para que se ensina, para quem e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula. O professor precisa estar em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino durante sua formação, na qual ele é o principal protagonista, assumindo a responsabilidade por seu próprio desenvolvimento profissional.”

Maria Auxiliadora Vilela Paiva.

## RESUMO

MELLO, Leila de Souza. Campo Conceitual Multiplicativo: reflexões sobre o ensino de Matemática em um curso de formação continuada com professoras dos anos iniciais. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

Esta dissertação é resultado de uma pesquisa qualitativa realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional na Universidade Federal de Pelotas, que teve por objetivo geral analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, sobre a prática de um grupo de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, nesse estudo caracterizadas pela sigla PEM, atuantes na Rede Municipal de Ensino do município do Rio Grande- RS. O desejo da realização desta pesquisa surgiu quando a autora participava da formação do Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC, na qualidade de orientadora de estudos (OE) e se sentiu instigada a responder perguntas referentes ao Campo Conceitual Multiplicativo (CCM), às quais nem os Pedagogos, nem os professores de Matemática haviam estudado, ou pelo menos manifestavam não ter estudado. Os sujeitos desta investigação foram quatro professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM) na rede Municipal de Ensino do Rio Grande. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um grupo colaborativo, durante um processo formativo. Esse processo foi organizado como parte da metodologia da pesquisa, visando a produção dos dados, tendo versado sobre o CCM. O processo contou com a realização de estudos, reflexões, análise e elaboração de problemas, que foram aplicados com os estudantes pelas professoras participantes e, após a aplicação, compartilhavam suas vivências no grupo, retomando as reflexões e estudo, gerando a elaboração de novos problemas. Para a coleta dos dados, durante a formação, foram aplicados questionários e entrevistas. Os dados coletados foram analisados através Análise Textual Discursiva – ATD. Com base nos resultados obtidos no estudo é possível afirmar que os cursos de formação inicial não dão conta da aprendizagem de muitos conceitos matemáticos necessários às professoras em sua prática pedagógica e, daí, decorre a importância da formação permanente, em que se considere o protagonismo do professor, dando-lhe voz, pois esse sujeito é quem vivencia o dia a dia da escola e pode indicar, melhor do que qualquer formador, quais suas necessidades, além disso permitiu reconhecer que nenhuma mudança na educação será possível sem a aceitação e participação dos professores. Em relação aos reflexos sobre a prática das professoras participantes da formação continuada, cujo tema foi o Campo Conceitual Multiplicativo (CCM), foi possível perceber, que as professoras começaram a propor problemas mais variados a seus estudantes, abrangendo mais situações dentro do CCM, mostrando, na prática, que haviam entendido a importância de oportunizar aos estudantes diferentes situações, para que eles pudessem entender melhor os conceitos necessários à aprendizagem deste Campo Conceitual.

**Palavras-chave:** formação continuada; professores que ensinam Matemática; Matemática nos anos iniciais; Campo Conceitual Multiplicativo.

## ABSTRACT

MELLO, Leila de Souza. Multiplicative Conceptual Field: reflections on the teaching of mathematics in a continuing education course with teachers from the early years, 2020. Dissertation (Professional Master's) Postgraduate Program on Science and Mathematics Teaching, Education College, Federal University of Pelotas, 2020.

This dissertation is a result of a qualitative research carried out the Postgraduate Program in Teaching of Science and Mathematics- Professional Master's Degree at the Federal University of Pelotas, whose general objective was to analyze the impacts of a proposal for continuing education, about the Multiplicative Conceptual Field on the practise of a group of teachers who teach Mathematics in Early Years, in this study characterized by acronym PEM, working in the Municipal Education Network of the municipality of Rio Grande- RS. The desire to conduct this survey arose when the author participated in the formation of the Nacional Pact for Literacy at the Right Age- PNAIC, as a study advisor (OE) role and felt instigated to answer questions regarding the Multiplicative Conceptual Field (CCM), to which neither Pedagogues or Mathematics teachers had studied, or at least said they had not studied. The subjects of this investigation were four teachers who teach Mathematics in the Early Years of Elementary Education (PEM) in the Municipal Education Network of Rio Grande. The research was developed through a collaborative group during a training process. This process was organized as part of survey methodology, aiming at the production of data, having addressed the CCM. The process included studies, reflections, analysis and elaboration of problems, which were applied with students by the participating of teachers and, after the application, shared their experiences in the group resuming the reflections and study, generating the elaboration of new problems. For data collection, during training, questionnaires and interviews were applied. The data collected were analyzed using Textual Discursive Analysis- ATD. Based o the results obtained in the study, it is possible to affirm that the initial training courses do not account for the learning of many Mathematical concepts needed by teachers in their pedagogical practice and, hence, the importance of permanent training, in which the protagonism of the teacher is considered, giving him a voice, because this subject is the one who experience the day-to-day of the school and can indicate, better than any trainer, what his needs are, in addition he allowed to recognize that no change in, education will be possible without the acceptance and participation of teachers. Regarding the reflections on the practice of teachers participating in continuing education, whose theme was the Multiplicative Conceptual Field (CCM), it was possible to notice that the teachers began to propose more varied problems to their students, covering more situations within the CCM, showing, in practice, who had understood the importance of giving students different situations, so that they could better understand the concepts necessary for learning this Conceptual Field.

Keywords: continuing education; teachers who teach Mathematics; Mathematics in the early years; Multiplicative Conceptual Field.

### **Lista de Quadros e Tabelas:**

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1: Dia da semana escolhido.....                  | 70  |
| Tabela 2: Análise dos problemas dos livros.....         | 87  |
| Tabela 3: Variedade dos Problemas.....                  | 109 |
| Quadro 1: Trabalhos sobre o Tema desta Dissertação..... | 25  |
| Quadro 2: Informações sobre as professoras.....         | 72  |
| Quadro 3: Cronograma do Curso.....                      | 74  |
| Quadro 4: Processo de Unitarização.....                 | 92  |
| Quadro 5: Categorias.....                               | 93  |

### **Lista de Figuras:**

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Estrutura Multiplicativa..... | 58 |
| Figura 2 – Sala de aula.....             | 61 |

### Lista de Siglas:

ATD – Análise Textual Discursiva

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCM – Campo Conceitual Multiplicativo

CENP - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas do estado de São Paulo

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

FURG – Universidade Federal do Rio Grande

GEEMAI – Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais

GEEMPA – Grupo de Estudos Educação Metodologia de Pesquisa e Ação

HEM - Habilitação Específica para o Magistério

HTPC – Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo

Obeduc – Observatório da Educação

PEM – Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

RCG – Referencial Curricular Gaúcho

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SciELO – Scientific Electronic Library

TCC – Teoria dos Campos Conceituais

## Sumário

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| INTRODUÇÃO .....                                                                  | 14  |
| CAPÍTULO 1 - COMO CHEGUEI AQUI .....                                              | 18  |
| CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE ESTUDOS SOBRE O TEMA .....                                | 24  |
| CAPÍTULO 3 - PROCESSOS FORMATIVOS .....                                           | 34  |
| 3.1. <i>Falando sobre a formação inicial dos PEM</i> .....                        | 36  |
| 3.2. <i>Formação continuada na docência</i> .....                                 | 41  |
| CAPÍTULO 4 – TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS .....                                  | 53  |
| 4.1. <i>O Campo Conceitual Multiplicativo</i> .....                               | 56  |
| 4.2. A relação quaternária .....                                                  | 58  |
| 4.3. A Relação Ternária .....                                                     | 61  |
| 4.4. Operador Escalar e Operador Funcional .....                                  | 64  |
| 4.5. Quantidades Discretas ou Contínuas .....                                     | 65  |
| 4.6. Mais algumas reflexões .....                                                 | 66  |
| CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA DA PESQUISA .....                                        | 69  |
| 5.1. <i>Metodologia de análise dos Dados</i> .....                                | 77  |
| 5.2. <i>Produto Educacional</i> .....                                             | 79  |
| CAPÍTULO 6 – A ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS .....                                 | 80  |
| 6.1 – <i>O curso de formação</i> .....                                            | 80  |
| 6.2 <i>O metatexto</i> .....                                                      | 91  |
| 6.3 - <i>Conhecimentos</i> .....                                                  | 93  |
| 6.4 - <i>Formação continuada e sua influência na práxis das professoras</i> ..... | 104 |
| CAPÍTULO 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                           | 115 |
| REFERÊNCIAS .....                                                                 | 119 |
| ANEXOS .....                                                                      | 123 |

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação teve como tema central a Formação Continuada de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM<sup>1</sup>). A pesquisa foi desenvolvida por meio de um curso de formação oferecido a um grupo de PEM, a qual versou sobre o Campo Conceitual Multiplicativo, a partir da Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud. O desejo de abordar esse assunto surgiu durante a participação como Orientadora de Estudos – OE<sup>2</sup>, no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), no Município do Rio Grande – RS, ministrando as formações para um grupo de professoras do Ciclo de Alfabetização, ou seja, atuantes nos três primeiros anos do Ensino Fundamental, as quais têm por função, além de alfabetizar, também ensinar Matemática.

Também incomodava o fato de, como professora alfabetizadora, com formação em Matemática, perceber que as crianças dos Anos Iniciais adoravam estudar Matemática, porém, na maioria das vezes, tinham professores que não gostavam muito dessa disciplina e a consideravam difícil, pois nos cursos de Magistério, Normal ou Pedagogia, não há muitas disciplinas que aprofundem o estudo dessa ciência, o que motivou a proposição de um estudo com foco em um tema que pudesse, também, contribuir com a formação e atuação dos PEM.

Percebe-se, por outro lado, que os estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental começam a apresentar dificuldades de aprendizagem em Matemática, apesar de possuírem professores habilitados, que acabam justificando a dificuldade dos estudantes, pela falta de pré-requisitos, proveniente do trabalho deficitário nos Anos Iniciais e necessários à continuidade da aprendizagem, evidenciando a necessidade de um diálogo entre professores de Matemática e os PEM.

Assim, atuando como PEM e professora de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, com essas questões me angustiando, somado ao fato de que, quando começou a formação do PNAIC, era comum receber perguntas das colegas de formação,

---

<sup>1</sup> Optamos pelo termo professor que ensina Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM), indicando as preocupações com foco no professor em toda a sua trajetória como docente, e não apenas na sua formação, mostrando a dinamicidade do campo, como abordam Cecco, Bernardi e Delizoicov (2017).

<sup>2</sup> Segundo encontramos no material do PNAIC “O orientador de estudos (...) organizará, com base nos mesmos princípios formativos, a formação dos professores atuantes nas escolas dos três primeiros anos, em diversas regiões do país” (BRASIL, 2012, p. 24).

sobre as mais diversas questões de Matemática, fui instigada a pesquisar mais sobre a Teoria dos Campos Conceituais para auxiliá-las, bem como às Orientadoras de Estudo e, até mesmo, minha Formadora<sup>3</sup>. Então, surgiu, nessa época, o desejo de pesquisar acerca de como um processo formativo poderia contribuir com a prática dos professores, o que levou a esta dissertação tendo como objetivo geral analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, sobre a prática de um grupo de PEM, atuantes na Rede Municipal de Ensino do município do Rio Grande-RS. A opção de pesquisar o Campo Conceitual Multiplicativo, em especial, e de melhor compreender as Estruturas Multiplicativas, decorre ainda de, há anos escutar de alguns colegas que os estudantes não conseguem aprender a tabuada e, por isso, não sabem multiplicar, muito menos realizar divisões. Essa queixa não se restringe aos Anos Iniciais, pode ser ouvida pelos professores dos Anos Finais e mesmo do Ensino Médio.

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido na linha de Formação de Professores do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM da Universidade Federal de Pelotas e, também, vinculado ao GEEMAI<sup>4</sup> – Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais.

O grupo, cadastrado no CNPq desde 2015, vinculado ao PPGECEM, tem procurado desenvolver nos pesquisadores a compreensão sobre o ensino de Matemática nos Anos Iniciais, com seus pressupostos e metodologias de modo que se favoreçam práticas mais efetivas para esse ensino visando o aprofundamento teórico das questões relevantes ao tema. Preocupa-se, ainda, com pesquisas envolvendo a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tema no qual se insere esse trabalho.

O início da pesquisa deu-se através da constituição de um grupo, que buscou aproximar-se da estrutura de um grupo colaborativo, formado por professoras do

---

<sup>3</sup> Encontramos que “O professor formador realizará a formação dos orientadores de estudo, sendo vinculado a uma universidade” (BRASIL, 2012, p.24).

<sup>4</sup> Atualmente o grupo de pesquisa é coordenado pelo professor Antônio Mauricio Medeiros Alves (DE/FaE/UFPeL) e reúne pesquisadores da UFPeL e de outras instituições de ensino da região sul, contando com a participação de alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) e de graduação, além de professores da rede pública. As pesquisas realizadas pelos integrantes do GEEMAI se inserem basicamente em três linhas de pesquisa: (I) Culturas escolares e linguagens em Educação Matemática, (II) Formação de professores de Ciências e de Matemática e (III) Métodos de ensino e materiais didáticos para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais.

município do Rio Grande – RS, que atuam como PEM, para as quais foi apresentada uma proposta de formação continuada, inspirada nas discussões realizadas num evento<sup>5</sup> coordenado pela Síntria Labres Lautert. Através dessa proposta, buscou-se atingir o objetivo geral dessa pesquisa, por meio da análise das produções e narrativas das participantes, buscando perceber se a formação refletiu nas noções que as PEM tinham sobre o Campo Conceitual Multiplicativo, materializadas nas propostas desenvolvidas com seus alunos.

Um Campo Conceitual é uma estrutura complexa, constituída por um conjunto heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e que juntos possibilitam dar uma compreensão maior na construção dos conceitos necessários à aprendizagem. Para Vergnaud (2014, p.15) “somente um conhecimento claro das noções a ensinar pode permitir ao professor compreender as dificuldades encontradas pela criança e as etapas pelas quais ela passa”.

Por isso, afim de se desenvolver esse estudo, foi realizado um processo formativo sobre o CCM, com a aspiração que ele se tornasse o mais próximo de um grupo colaborativo, definindo como objetivos específicos desse curso:

- identificar as noções prévias do grupo, acerca do CCM;
- propor um estudo sobre os conceitos, procedimentos e representações simbólicas presentes no CCM;
- comparar as noções prévias das PEM sobre o CCM com as noções presentes após o processo formativo;
- realizar uma análise comparativa entre a variedade de situações-problemas elaboradas pelas professoras participantes no primeiro dia do curso com as situações elaboradas após o estudo do CCM.

A partir da análise dos dados da proposta formativa desenvolvida com o grupo de professoras e dos estudos que antecederam e sucederam a formação, foi desenvolvida esta dissertação, que apresenta a estrutura a seguir:

---

<sup>5</sup> Esta prática foi vivenciada num curso de Formação Continuada promovido pelo GEEMAI- “Psicologia da Educação Matemática: Pesquisas em Estruturas Multiplicativas”, ministrado pela professora Dr<sup>a</sup> Síntria Lautert, nos dias 29 e 30 de novembro de 2018, na Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

No capítulo 1, abordo minha formação e trajetória profissional, além de relatar como surgiu o desejo de realizar esta pesquisa.

Logo em seguida, no capítulo 2, apresento alguns estudos localizados sobre Processos Formativos, mais especificadamente, daqueles que abordam o Campo Conceitual Multiplicativo, indicando quais contribuições trouxeram para a presente pesquisa.

O capítulo 3 refere-se à formação inicial e continuada dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM), que é o tema central desta dissertação, e neste capítulo também problematizo como esses sujeitos estão se constituindo professores.

Na sequência, temos o capítulo 4, que aborda a Teoria dos Campos Conceituais e o Campo Conceitual Multiplicativo, no qual está pautado o processo formativo realizado.

Em seguida, vem o capítulo 5, com aspectos que compõem a metodologia da pesquisa e a problematização do produto.

Posteriormente, no capítulo 6, encontram-se os metatextos obtidos por meio da análise dos dados.

Por fim, apresento algumas considerações sobre a pesquisa, seguidas das referências bibliográficas e anexos.

## CAPÍTULO 1 - COMO CHEGUEI AQUI

Início esse capítulo da dissertação, no qual apresento minha trajetória profissional, com as palavras de Mychele Magalhães Velloso<sup>6</sup>:

Porque viver é bem isso: renovar-se a cada dia, reinventar-se de todas as maneiras possíveis, superar seus próprios limites, revestir-se de fé, ousadia e amor. Viver é arriscar-se, cair, levantar, prosseguir, voar, e nunca, desistir dos seus sonhos.

Ao evidenciar alguns dos elementos que estiveram presentes na minha vida e acabaram por me constituir, impulsionando para que chegasse aqui, apresentarei algumas lembranças que considero serem pertinentes para o entendimento das escolhas que fiz e que me levaram a proposição e desenvolvimento dessa pesquisa, considerando que

Na maior parte das vezes, lembrar não é reviver, mas refazer, reconstruir, repensar, com imagens e ideias de hoje, as experiências do passado. A memória não é sonho, é trabalho. Se assim é, deve-se duvidar da sobrevivência do passado, "tal como foi", e que se daria no inconsciente de cada sujeito. A lembrança é uma imagem construída pelos materiais que estão, agora, à nossa disposição, no conjunto de representações que povoam nossa consciência atual. Por mais nítida que nos pareça a lembrança de um fato antigo, ela não é a mesma imagem que experimentamos na infância, porque nós não somos os mesmos de então e porque nossa percepção alterou-se e, com ela, nossas ideias, nossos juízos de realidade e de valor. O simples fato de lembrar o passado, no presente, exclui a identidade entre as imagens de um e de outro, e propõe a sua diferença em termos de ponto de vista. (BOSI, 1994, p.55)

Portanto, ao escrever minhas memórias, posso ter alterado algumas lembranças, no entanto, é fato que minha família era bem numerosa, a maior parte eram mulheres, todas trabalhadoras: professoras. Penso que devido a isso, quando ingressei na primeira série<sup>7</sup>, em 1977, numa escola pública de Porto Alegre, já pensava em ser professora. Naquele tempo essa profissão era valorizada e tinha uma boa remuneração ou, pelo menos, esta era minha visão.

Quando cheguei às séries finais do Primeiro Grau, em 1981, tive contato com a Matemática Moderna<sup>8</sup> por meio de uma professora que ensinava de uma maneira

---

<sup>6</sup> Texto disponível em <https://www.pensador.com/frase/MTQ0MzI2Mg/>, acessado em 10/03/2020.

<sup>7</sup> Antigo Ensino de Primeiro Grau de 8 anos, que vigorou segundo a Lei 5692/71.

<sup>8</sup> A Matemática Moderna foi uma nova proposta de ensino da disciplina, predominante entre os anos de 1950 e 1970, no Brasil e no mundo, decorrente de um movimento global de renovação do ensino da Matemática, conhecido como Movimento da Matemática Moderna, que influenciou a produção didática, a formação de professores e as práticas pedagógicas, incluindo na vaga pedagógica, entre outros tópicos da Matemática, a Teoria dos Conjuntos (ALVES, 2013).

fascinante, que me fez encantar com a disciplina, foi quando resolvi estudar matemática. Ou seja, desde as séries iniciais almejava ser professora e, logo no início da quinta série, dizia que seria professora de Matemática. Todos me consideravam muito jovem para tal decisão e não me levavam muito a sério e minha mãe ainda acrescentava a “profecia”: *“serás detestada pelos teus alunos, pois quase ninguém gosta de Matemática e dos professores de Matemática!”*.

Ingressei no Segundo Grau, o que equivale ao Ensino Médio de hoje, em 1985, fiz Magistério e fiquei bastante decepcionada quando fui informada que minha turma era piloto de um projeto e que não estudaríamos a Matemática do Segundo Grau, teríamos somente Didática da Matemática, em que aprofundaríamos os conteúdos de Matemática dos Anos Iniciais. Este estudo foi ótimo para minha atuação como professora dos Anos Iniciais, mas como estava determinada a fazer Matemática na universidade, gerou um grande problema. Em 1988 fiz o estágio do Magistério, no primeiro semestre e, no segundo, fiz um cursinho pré-vestibular intensivo, para tentar aprender, em um semestre, o que não havia sido estudado em todo o Segundo Grau, por conta do projeto piloto, já mencionado.

Depois disso, em 1989, ingressei na Fundação Universidade do Rio Grande (FURG) para cursar Matemática Licenciatura Plena, ficando novamente frustrada, pois o curso se assemelhava a um bacharelado, distante do que eu esperava de uma licenciatura, exemplo disso é o fato de termos cursado muitas disciplinas junto com outros cursos, com estudantes das mais variadas Engenharias. Vimos muitos cálculos e uma Matemática que não contribuiu muito para a atuação em escolas de Ensino Fundamental e Médio, apesar de o curso habilitar para isso. Foi esse o sentimento ao me formar, em janeiro de 1993 quando, dos 6 formandos, apenas 4 eram da turma de 30 colegas que ingressaram comigo no curso.

Quando estava iniciando o terceiro ano da Matemática, no ano de 1991, fui chamada para assumir como professora da rede municipal do Município do Rio Grande, através de concurso que havia como egressa, habilitada pelo Magistério, começando a trabalhar 20h como professora das Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau, o “currículo por atividades”, no turno intermediário (das 11h às 14h30min), por isso acabava perdendo, diariamente, os três primeiros períodos das aulas da universidade, o que rendeu um acordo com meus professores: para que aprovasse nas disciplinas seria necessário um alto rendimento para compensar a baixa frequência às aulas. Portanto os últimos dois anos

da licenciatura foram um grande desafio, pois precisava administrar o tempo, dividindo-o entre as tarefas como professora – planejando aulas, corrigindo trabalhos e provas – e os deveres de estudante, como buscar o material das aulas que havia perdido, ler e estudar para tentar entender os conteúdos, mesmo sem ter escutado as explicações. Além disso, muitas vezes, precisava encontrar um tempo para procurar os professores no seu horário de atendimento, para esclarecer as dúvidas. Assim, nesse contexto, terminar o curso sendo “aluna padrão” foi uma grande conquista. Em 1993, fui chamada no concurso do estado e, então, além de trabalhar 20h como professora do Município, passei a atuar mais 20h como professora do Estado, também nas Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau.

Em 1993, fiz dois concursos de Matemática para a Rede Estadual: um para atuar nas Séries Finais do Primeiro Grau e outro para o Segundo Grau e, em 1994, fui chamada no primeiro deles e comecei a trabalhar 20h no Segundo Grau, à noite, e me exonerei da Rede Municipal, devido a problemas de horários, visto que desde 1991 trabalhava no turno intermediário e quando entrei no Estado passei a atuar no turno da tarde. A diretora da Escola Municipal, buscando evitar minha exoneração, ia diariamente me substituir, pois o horário de início do turno no Estado era às 13h 30min e, no Município, o horário de saída era às 14h30min. Foram esses os motivos que me fizeram sair da Rede Municipal e optar por ficar apenas com o Estado: 20h, à tarde, com as Séries Iniciais e 20h, à noite, com o Segundo Grau.

Porém, várias situações ocorridas ao longo desse ano acabaram criando o receio de trabalhar à noite e, por não conseguir trocar o turno de trabalho, em 1995 deixei o Segundo Grau pelas Séries Finais do Primeiro Grau, pois havia sido chamada no segundo concurso público que havia feito em 1993. Passei a atuar 20h pela manhã como docente das Séries Finais e 20h pela tarde, em turmas de Séries Iniciais. Cabe aqui uma observação relevante que definiu os próximos passos de minha vida profissional: a decisão de não atuar no Segundo Grau - pois minha preferência era o trabalho com as Séries Iniciais, que sempre me encantou.

Nos anos seguintes casei, tive dois filhos e quando a mais nova estava com 4 meses e o mais velho com 1 ano e 10 meses, outro acontecimento revolucionou minha vida: fiquei viúva. Logo após, decidi fazer uma especialização em Matemática para Professores do Ensino Fundamental e Médio, pensando inicialmente em melhorar meu salário. Voltar a FURG, em 2002, foi muito bom e essa Pós Graduação mexeu muito comigo, pois percebi que vinha fazendo sempre o mesmo, repetindo práticas que

considerava ruins, talvez pelas vivências de estudante e crenças que inconscientemente carregava e que sempre acabava reproduzindo. Como afirma Thompson:

Crenças, visões e preferências dos professores sobre a matemática e seu ensino, desconsiderando-se o fato de serem elas conscientes ou não, desempenham, ainda que sutilmente, um significativo papel na formação dos padrões característicos do comportamento docente dos professores (THOMPSON, 1997, p.40).

Durante a especialização, comecei a tomar consciência que meu comportamento docente reproduzia padrões, comportamento e falas de alguns dos meus antigos professores. Foi então que resolvi realizar importantes mudanças na minha atuação profissional, repensando e refletindo sobre teorias, metodologias e mesmo recursos que utilizava ou deixava de utilizar, além de repensar minha postura e fala na sala de aula. Neste período também percebi o quanto é importante estar em constante formação, ou seja, participar de cursos de formação continuada, o que até então não valorizava muito.

Neste momento, estava trabalhando pelo Estado nas duas matrículas, porém decidi fazer um novo concurso para professora de Matemática dos Anos Finais do Município, considerando as vantagens de atuação nas duas redes. Fui logo nomeada e optei por continuar com a turma de Séries Iniciais na Rede Estadual, exonerando-me da matrícula na qual atuava nas Séries Finais nessa mesma rede, para assumir a nomeação do novo concurso.

Em 2007, foi implementado o Ensino Fundamental de 9 anos e, em função desta mudança, de 2007 a 2010, participei de uma formação sobre alfabetização proposta pelo Grupo de Estudos Educação Metodologia de Pesquisa e Ação (GEEMPA), coordenado pela professora Dr<sup>a</sup>. Esther Pilar Grossi. Neste período, aprofundei as reflexões sobre minhas crenças, minha prática e sobre as teorias que embasavam e davam suporte às minhas ações e pensamentos, o que foi, em parte, propiciado pela criação de um grupo de estudos com as professoras que participavam da formação promovida pelo GEEMPA.

A esse grupo de estudos dedicávamos 2h por semana (fora do horário de trabalho) para estudar, refletir, trocar ideias e aprender mais. Fui mudando minha prática, não só como alfabetizadora, mas também nas turmas dos Anos Finais, trabalhando com mais jogos e materiais concretos, procurando reconstruir conceitos matemáticos, trabalhando muito com grupos e, essa prática, foi promovendo meu trabalho a um lugar de destaque, visto que não é muito comum aos professores de Matemática dos Anos Finais o uso de metodologias diferenciadas do quadro e giz. Foi assim que, em 2011, fui convidada para ser assessora de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, na Secretaria de

Município da Educação do Rio Grande. Aceitei o convite, parando de lecionar nos Anos Finais para desenvolver o trabalho como assessora, porém continuei atuando como alfabetizadora, nos Anos Iniciais, exercendo, também, as funções de PEM.

Finalmente, de 2013 a 2016, participei, como Orientadora de Estudos, da Formação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) coordenado pela Universidade Federal de Pelotas, UFPel, que, em 2014 e 2015, foi focada na Alfabetização Matemática. Considerando minha formação, (Magistério, Matemática - Licenciatura Plena e Especialização em Matemática) eu era uma exceção dentro de um grupo em que a maioria tinha formação em Pedagogia ou Curso Normal e, além disso, tinha bastante tempo de prática, o que resultou em muitas perguntas por parte das colegas, aumentando minha responsabilidade e interesse em aprender mais para solucionar suas dúvidas que, muitas vezes, eram minhas também, visto que tinha pouca leitura sobre como as crianças aprendem as primeiras noções de Matemática. A psicogênese da escrita e da leitura vem sendo estudada há tempo, mas existem poucos estudos sobre a psicogênese da Matemática e, aqueles que existem, normalmente não são de domínio dos PEM, o que se deve, muitas vezes, a sua formação frágil no campo da Matemática.

Por isso, quando soube que estavam abertas algumas vagas para aluno especial na disciplina de Matemática nos Anos Iniciais, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, decidi iniciar um novo desafio e, em 2016, estava participando das reflexões trazidas pelo professor da disciplina, que foram fundamentais e despertaram meu interesse para participar desse programa de Mestrado Profissional e do Grupo de Pesquisa GEEMAI - Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais, da Universidade Federal de Pelotas.

Nesses anos, atuando como professora nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, percebi e escutei diversas falas dos meus colegas, nas quais muitos afirmavam que os estudantes não tinham pré-requisitos necessários e que os professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais não construíam os conceitos matemáticos corretamente. Ao mesmo tempo, notava o quanto os estudantes dos Anos Iniciais gostavam da Matemática, ao contrário dos que estavam nos Anos Finais, o que me levava a pensar na necessidade de mudanças na Formação Inicial e Continuada dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais (PEM).

Eis o grande desafio que despertou meu interesse de pesquisa em analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada, acerca do Campo Conceitual

Multiplicativo, sobre a prática de um grupo de PEM, atuantes na Rede Municipal de Ensino do município do Rio Grande- RS e, disponibilizar, como produto educacional deste mestrado profissional, uma proposta de formação sobre este Campo Conceitual, focando as relações, os eixos e as classes que o compõem, possibilitando um estudo sobre quais as noções matemáticas que a criança deve construir anteriormente ou simultaneamente à aprendizagem do Campo Conceitual Multiplicativo.

Terminando esse exercício de “revirar” em minhas memórias, “confrontando, comunicando e recebendo impressões” (BOSI, p. 414) para que minhas lembranças ganhassem consistência, passo ao capítulo 2 no qual apresento trabalhos acadêmicos com alguma aproximação com a proposta dessa dissertação, o que nomeei como Revisão de Estudos sobre o Tema.

## CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE ESTUDOS SOBRE O TEMA

Para iniciar esse estudo foi realizada uma busca por trabalhos científicos, a fim de descobrir o que já havia disponível de produções sobre formação continuada para professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM) e, mais especificamente, as formações sobre a Estrutura Multiplicativa dos Campos Conceituais.

No Portal Domínio Público, ao selecionar “Educação” na área do conhecimento e digitar “formação de professores” nas palavras chave, foram encontrados 722 itens. Então a pesquisa foi refinada, escrevendo “anos iniciais”, assim resultando em 9 itens.

Desses 9 trabalhos encontrados, apenas um se aproximava do tema abordado na pesquisa, a dissertação *Da formação à prática pedagógica: uma reflexão sobre a formação matemática do pedagogo*, de Valdirene Gomes de Sousa (SOUSA, 2010).

No site *Scientific Eletronic Library* (SciELO), ao buscar por formação de professores- anos iniciais foram obtidos 66 resultados e, ao refinar a pesquisa, digitando matemática, foram encontrados 19 trabalhos.

Desses trabalhos, por sua aproximação com o tema dessa dissertação, foram selecionados três artigos: *A formação para matemática do professor de anos iniciais*, de Jaqueline de Moraes Costa, Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro e Ercules Costa (COSTA, PINHEIRO, COSTA, 2016), *A teoria dos Campos Conceituais num Processo de Formação Continuada de professores*, de Eurivalda Santana, Alex Andrade Alves e Célia Barros Nunes (SANTANA, ALVES, NUNES, 2015) e *Formação continuada de professores que lecionam Matemática desenvolvendo a prática reflexiva docente*, de Angélica da Fontoura Garcia Silva, Maria de Lurdes Serrazina e Tânia Maria Mendonça Campos (SILVA, SERRAZINA, CAMPOS, 2014).

Também no SciELO, foi realizada uma procura por Campo Conceitual Multiplicativo e foi encontrado o artigo *O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações da estrutura multiplicativa*, de Sandra Maria Pinto Magina, Aparecido dos Santos e Vera Lucia Merlini (MAGINA, SANTOS, MERLINI, 2014). Como estes autores são referência de vários trabalhos sobre os Campos Conceituais, este artigo foi selecionado, além de outros trabalhos científicos encontrados no Google e que se aproximavam ao tema desta dissertação.

O quadro 1 apresenta quais trabalhos foram analisados, bem como o local onde foram encontrados:

**Quadro 1: Trabalhos analisados**

| Site pesquisado                       | Número de trabalhos encontrados | Trabalhos que possuem uma aproximação com o tema desta dissertação                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Portal Domínio Público                | 1                               | Dissertação <i>Da formação à prática pedagógica: uma reflexão sobre a formação matemática do pedagogo</i> , de Valdirene Gomes de Sousa (SOUSA, 2010).                                                                                                |
| Scientific Eletronic Library (SciELO) | 4                               | Artigo: <i>O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações da estrutura multiplicativa</i> , de Sandra Maria Pinto Magina, Aparecido dos Santos e Vera Lucia Merlini (MAGINA, SANTOS, MERLINI, 2014).                      |
|                                       |                                 | Artigo: <i>A formação para matemática do professor de anos iniciais</i> , de Jaqueline de Moraes Costa, Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro e Ercules Costa (COSTA, PINHEIRO, COSTA, 2016).                                                             |
|                                       |                                 | Artigo: <i>A teoria dos Campos Conceituais num Processo de Formação Continuada de professores</i> , de Eurivalda Santana, Alex Andrade Alves e Célia Barros Nunes (SANTANA, ALVES, NUNES, 2015).                                                      |
|                                       |                                 | Artigo: <i>Formação continuada de professores que lecionam Matemática desenvolvendo a prática reflexiva docente</i> , de Angélica da Fontoura Garcia Silva, Maria de Lurdes Serrazina e Tânia Maria Mendonça Campos (SILVA, SERRAZINA, CAMPOS, 2014). |
| Google                                | 6                               | Artigo: <i>A divisão no campo conceitual multiplicativo</i> , de Edvoneete Souza Alencar (ALENCAR, 2016).                                                                                                                                             |
|                                       |                                 | Dissertação: <i>O campo conceitual multiplicativo na perspectiva do professor das séries iniciais (1ª a 4ª séries)</i> , de Silvia Swain Canôas (CANÔAS, 1997).                                                                                       |
|                                       |                                 | Dissertação: <i>A teoria de Gérard Vergnaud como aporte para a superação da defasagem de aprendizagem de conteúdos básicos da matemática: um estudo de caso</i> , de Grazielle Jenske (JENSKE, 2011).                                                 |
|                                       |                                 | Dissertação: <i>Permanência de elementos de formação continuada acerca da teoria dos campos conceituais na prática de professora que ensina Matemática</i> , de Rayssa Melo de Oliveira (OLIVEIRA, 2017).                                             |
|                                       |                                 | Tese: <i>As dificuldades das crianças com a divisão: um estudo de intervenção</i> , de Síntria Labres Lautert (LAUTERT, 2005).                                                                                                                        |
|                                       |                                 | Tese: <i>Processos de Formação Colaborativa com foco no Campo Conceitual Multiplicativo: um caminho possível com professoras polivalentes</i> , de Aparecido dos Santos (SANTOS, 2012).                                                               |

Fonte: autora 2019

Cabe ressaltar que, ao pesquisar no Google, foram encontrados outros trabalhos que abordavam o Campo Conceitual Multiplicativo, porém eram direcionados aos Anos Finais do Ensino Fundamental ou ao Ensino Médio e por isso não foram mencionados

aqui. A seguir será apresentada uma breve análise dos trabalhos do quadro 1, que foram selecionados por possuírem uma aproximação com o tema desta dissertação, e compõem esse texto final pelas suas contribuições para o presente trabalho.

A dissertação *Da formação à prática pedagógica: uma reflexão sobre a formação matemática do pedagogo*, de Valdirene Gomes de Sousa (SOUSA, 2010), de cunho qualitativo, tinha como questão-problema: Como se constitui a formação inicial em Matemática no contexto do curso de Pedagogia da UFPI e qual a influência dessa formação na prática pedagógica dos egressos desse curso que atuam na docência dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Teresina. Essa pesquisa se realizou no Centro de Ciências da Educação (CCE) da UFPI, com 5 formadores, e com 10 professores de Anos Iniciais do Ensino Fundamental de sete escolas da rede pública municipal de Teresina e apontaram que, o pouco tempo destinado à formação matemática no Curso de Formação, pode contribuir para que as concepções negativas dos alunos em relação à Matemática permaneçam; o processo formativo ainda prioriza os aspectos teóricos, mantendo-se distante da concepção de unicidade entre teoria e prática e, conseqüentemente, tornando a atividade docente com Matemática um difícil desafio. A leitura dessa dissertação nos levou a reflexão da importância da conexão entre teoria e prática, do quanto o conhecimento só faz sentido quando vivenciamos as situações e refletimos sobre elas, sobre as teorias que as apoiaram, contribuindo para a constituição da identidade profissional.

O artigo *O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações da estrutura multiplicativa*, de Sandra Maria Pinto Magina, Aparecido dos Santos e Vera Lucia Merlini (MAGINA, SANTOS, MERLINI, 2014), foi escrito após uma pesquisa que foi em parte quantitativa, mas também foi qualitativa, cujo objetivo foi analisar o desempenho e as estratégias de estudantes dos 3º e 5º anos do Ensino Fundamental na resolução de duas situações do Campo Conceitual Multiplicativo, classificando os níveis de raciocínio empregados por eles. Esse estudo foi baseado na Teoria dos Campos Conceituais, de Vergnaud e começou com a aplicação de um teste, composto por 13 questões, para 349 estudantes de uma Escola Pública de São Paulo. Após a aplicação do teste inicial, foi realizada uma intervenção com os estudantes, onde foram propostos mais problemas e após foi efetuado um novo teste. Qualitativamente foi observado que as intervenções não provocaram um avanço significativo no desempenho dos estudantes e, através da análise qualitativa, observou-se que a estratégia mais utilizada

pelos estudantes foi a pictória, levando a refletir sobre a necessidade de concretizar (materializar) os problemas. Também foi observado que os estudantes do 3º ano usaram prioritariamente procedimentos aditivos e os do 5º ano, os multiplicativos. Esse artigo nos auxiliou bastante e inspirou a proposição de atividades que fizeram parte do processo formativo utilizado para a realização dessa pesquisa, principalmente no que tange as reflexões sobre as diferentes estratégias utilizadas pelos estudantes.

Jaqueline de Moraes Costa, Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro e Ercules Costa (COSTA, PINHEIRO, COSTA, 2016) em seu artigo *A formação para matemática do professor de anos iniciais*, apresentam um recorte de uma pesquisa, cuja questão norteadora da investigação era: o que evidenciam as matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia analisadas em relação ao tempo disponibilizado, na formação docente, para o ensino da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no Estado do Paraná. Esta pesquisa foi qualitativa, do tipo documental e foram analisadas as matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia do estado do Paraná, onde os pesquisadores perceberam que a maioria dos cursos de Pedagogia possui uma carga horária baixa destinada a estudos em matemática, representando 39% dos cursos analisados e, como consequência, uma frágil formação matemática para os futuros docentes, o que os levou a pensar nas consequências disso, que são uma possível precariedade da formação básica dos alunos, pela falta de preparo do professor, o que acarretará uma atenção ainda maior futuramente, pois os alunos que hoje estão sendo formados serão os futuros docentes. Este artigo, por tratar da fragilidade da formação matemática dos futuros docentes, trouxe importantes dados que ratificaram a importância da formação permanente, auxiliando com seus dados e referências para a escrita dessa dissertação.

No artigo *A teoria dos Campos Conceituais num Processo de Formação Continuada de professores*, os autores Eurivalda Santana, Alex Andrade Alves e Célia Barros Nunes (SANTANA, ALVES, NUNES, 2015), analisam as reflexões de professores a respeito da aplicação da Teoria dos Campos Conceituais (TCC), durante um curso de formação continuada, que abordou o trabalho com conceitos das Estruturas Aditivas nos anos iniciais. O curso teve como principal finalidade desenvolver uma formação colaborativa com professores da educação básica e pesquisadores, visando à construção de propostas, com possibilidade de serem implementadas na sala de aula, que buscassem minimizar dificuldades no ensino e na aprendizagem da adição e da subtração, nos anos iniciais do ensino fundamental, inspirada na TCC, especificamente as Estruturas

Aditivas de Vergnaud (1982). A análise realizada pelas professoras participantes da pesquisa, no relatório final, aponta que o processo formativo promoveu reflexões sobre o processo de ensino e deu suporte para a construção de atividades mais significativas, possibilitando uma maior compreensão das relações e conceitos presentes no Campo Conceitual Aditivo. A leitura desse artigo inspirou o planejamento de algumas atividades realizadas na formação trazida nesta dissertação, fomentando reflexões principalmente quanto aos aspectos teóricos que precisavam ser estudados, claro que, fazendo as necessárias adaptações para o CCM.

O artigo *Formação continuada de professores que lecionam Matemática desenvolvendo a prática reflexiva docente*, de Angélica da Fontoura Garcia Silva, Maria de Lurdes Serrazina e Tânia Maria Mendonça Campos (SILVA, SERRAZINA, CAMPOS, 2014) apresenta uma pesquisa que tinha por objetivo, estudar o significado da representação fracionária dos números racionais a partir de uma pesquisa de intervenção com o desejo de garantir um maior aprofundamento das reflexões realizadas pelos professores participantes dessa pesquisa. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo e foram pesquisados 17 professores, que lecionavam há mais de 10 anos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Através da análise dos dados, a pesquisa mostrou que as reflexões realizadas no processo formativo, além de melhorar a compreensão da Matemática, contribuíram para avançar na aprendizagem que envolvem as questões didáticas do conteúdo. A leitura desse artigo influenciou o planejamento do processo formativo, que serviu de meio para coletar os dados dessa pesquisa, através da proposição de muitas atividades reflexivas para o grupo pesquisado, contribuindo para que ele se tornasse colaborativo.

O artigo *A divisão no campo conceitual multiplicativo* discute os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo metassintetizar os problemas de divisão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Neste artigo, Alencar (2016) se apoiou nos estudos e escreveu sobre as possíveis aproximações entre as teorias de Shulman e Vergnaud. Edvonete Alencar selecionou quatro pesquisas e verificou que a divisão por quotas não é muito abordada pelos docentes em suas atividades, além de indicar que esses apresentam dificuldade de diferenciar as situações de divisão por partição e por quotas. Também abordou a necessidade da realização de formações docentes específicas nessa área do conhecimento, procurando minimizar as dificuldades que foram apontadas. Essa leitura, instigou-nos a planejar ao menos uma atividade que problematizasse essa questão da

divisão, no processo formativo que foi realizado para coletar os dados da presente pesquisa.

Na dissertação *O campo conceitual multiplicativo na perspectiva do professor das séries iniciais (1ª a 4ª séries)*, encontrei uma breve abordagem sobre o lugar da Matemática no currículo escolar, a formação do professor que ensina Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e as abordagens das estruturas multiplicativas encontradas em algumas coleções de livros didáticos (CANÔAS, 1997).

Quanto ao lugar da Matemática no currículo, a autora destaca que a equipe técnica da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (1991), diagnosticou alguns problemas como excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de algoritmos; a ausência de estímulo para a compreensão de conceitos e de propriedades, assim como a falta de valorização da criatividade e intuição na busca de diferentes estratégias para a resolução de problemas; a priorização dos temas algébricos, sendo pouco ou nada abordado sobre a geometria; a busca de uma formalização e abstração em desacordo com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Todos estes problemas diagnosticados iam de encontro às orientações dos documentos propostos pelo curso de Habilitação Específica para o Magistério (HEM) e pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), da Secretaria da Educação do estado de São Paulo.

Sobre a formação do professor, Canôas (1997) coloca que este deve ser consciente de sua prática e deve saber utilizar as ferramentas, como por exemplo, a proposta curricular ou o uso do livro didático, com uma visão crítica destas ferramentas, deve acompanhar os avanços que estão ocorrendo, como os avanços tecnológicos. Deve buscar capacitações e vivenciar novas abordagens dos conteúdos, além de se conscientizar de sua profissionalização, buscando maior qualidade na sua prática.

A respeito dos livros didáticos, Canôas (1997) analisou as abordagens das estruturas multiplicativas em sete coleções, que considerou mais utilizadas pelos professores, e percebeu que: elas enfatizam as continuidades de raciocínio, trazendo a multiplicação como uma soma de parcelas repetidas, não dando destaque às descontinuidades de raciocínio, importantes para o aluno construir as ideias multiplicativas. Também percebeu que o raciocínio combinatório é pouco explorado, a divisão quotitiva é pouco encontrada e existe uma “algoritimização” muito forte.

A autora focou sua escrita na Teoria dos Campos Conceituais, trazendo como principais referências Piaget, Brosseau, Vigotsky e principalmente Vergnaud. Em sua

pesquisa, realizou testes com um grupo de professoras e após desenvolveu algumas oficinas, com o intuito de minimizar as dificuldades percebidas nos testes. Canôas (1997) percebeu que aquele grupo de professores tinha dificuldade de dar significado para “o resto” das divisões, com um discurso muito impregnado sobre a forma com a qual deveriam ensinar e não sobre o que se quer ensinar. Também notou a dificuldade do grupo pesquisado de contextualizar problemas, de compreender números decimais e de entender o conceito de razão. Além disso, verificou que o grupo estava preso às ideias aditivas. Concluiu que as oficinas contribuíram com as professoras, mas não foram suficientes para sanar todas as necessidades percebidas, sendo importante diagnosticar as demandas apontadas pelos professores para organizar e oferecer cursos de formação continuada. A leitura dessa dissertação trouxe muitas reflexões e subsídios teóricos para a realização dessa pesquisa, além de inspirar a aplicação de uma atividade sobre a análise dos problemas e noções relativas ao CCM, abordados nos livros didáticos, durante o processo formativo realizado para a coleta de dados dessa pesquisa.

A dissertação *A teoria de Gérard Vergnaud como aporte para a superação da defasagem de aprendizagem de conteúdos básicos da matemática: um estudo de caso*, foi uma pesquisa realizada com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior de Santa Catarina. Estes estudantes apresentavam uma grande defasagem de aprendizagem, pois o ensino era em ciclos e a promoção era automática e, muitos estudantes, apesar de se encontrarem no 8º ano não possuíam os conhecimentos, habilidades e competências esperadas neste nível de escolaridade, baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Jenske (2011), apoiada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, realizou sua pesquisa com estes estudantes, primeiramente fazendo um diagnóstico e, posteriormente, realizando jogos e atividades com materiais concretos, com uso de informática e com a realização de problemas, no intuito de observar se estas atividades, propostas dentro dos campos conceituais aditivo e multiplicativo, poderiam fazer com que os estudantes avançassem nas suas aprendizagens.

Jenske (2011) conclui que o “ensino mecânico” não é suficiente para a formação de um cidadão participativo, nesta sociedade que está em constante avanço e precisa de sujeitos dinâmicos, críticos, sociáveis, coerentes e que saibam buscar informações. Que o professor precisa incentivar os estudantes a participar ativamente do seu processo de aprendizagem e precisa ser mediador deste processo.

A autora indicou ainda que não conseguiu aprofundar sua pesquisa, abordando outras questões importantes envolvidas, como o processo avaliativo, a formação de professores, a importância de atividades iterativas e a motivação dos estudantes, entre outras. No entanto, como resultado desta intervenção junto aos estudantes, constatou uma melhora significativa nas notas finais do bimestre, o que a levou a concluir que os estudantes souberam utilizar os esquemas criados durante a resolução das atividades propostas em outras situações, de maneira eficaz. A leitura dessa dissertação, além de proporcionar muitas reflexões e subsídios teóricos para a realização dessa pesquisa, inspirou o planejamento de leituras de leitura e jogos como potencializadores do processo formativo, trazido nesta pesquisa.

A dissertação *Permanência de elementos de formação continuada acerca da teoria dos campos conceituais na prática de professora que ensina Matemática*, investigou se após uma formação de 80h oferecida pelo Projeto Observatório da Educação (Obeduc) aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a Teoria dos Campos Conceituais, estes profissionais aplicavam na sala de aula o que havia sido desenvolvido no curso de formação. Para isso foi escolhida uma professora do 4º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública que concordou em compartilhar seus planejamentos com a pesquisadora.

Além disso, a professora recebeu a pesquisadora Rayssa Oliveira, para observação de algumas de suas aulas, em que a professora deveria propor atividades sobre a Estrutura Multiplicativa. Também foi realizada a análise do caderno de um estudante e promovidas sessões reflexivas nas quais a professora pesquisada falava sobre as atividades propostas aos estudantes e respondia algumas perguntas da pesquisadora, no intuito de refletir sobre a prática realizada.

Oliveira (2017) concluiu que, mesmo passados 10 meses da Formação oferecida pelo Projeto Obeduc, a professora estava empenhada e preocupada em oferecer não apenas cálculos de forma descontextualizada, mas problemas variados, pensando em contribuir com os estudantes na compreensão dos conceitos da Estrutura Multiplicativa. Percebeu ainda que a participação da professora no curso mencionado teve importantes contribuições em sua formação e em sua prática de ensino, no entanto, notou algumas lacunas conceituais e metodológicas e, por isso, considerou ser necessário um acompanhamento dos professores nas escolas após a realização de formações para acompanhar o que ainda precisa ser complementado, ou seja, quais as demandas

apontadas pelos professores. Na sua conclusão, Oliveira (2017) aborda a necessidade da formação continuada, importante elemento dessa dissertação. Essa leitura fomentou a necessidade de realizar um acompanhamento dos professores participantes da presente pesquisa, após o término da formação sobre o CCM, ação que vai ao encontro do Produto Educacional proposto, que é a realização de um novo processo formativo, que atente para as demandas apontadas pelo grupo pesquisado.

A leitura da tese *As dificuldades das crianças com a divisão: um estudo de intervenção*, de Síntria Labres Lautert (LAUTERT, 2005) foi especialmente importante para este trabalho, servindo de inspiração para algumas ações da presente pesquisa. Lautert (2005), relata que iniciou sua investigação com um grupo de mais de 200 crianças de baixa renda, entre 8 e 15 anos de idade e, através de um instrumento composto de 12 problemas que envolviam divisões, selecionou 100 crianças, que demonstraram maior dificuldade em realizar os problemas de divisão. Este grupo de crianças foi dividido em dois grupos; um de controle e outro experimental. O grupo experimental recebeu intervenções individuais, feedback e explicações sobre os princípios invariantes da divisão, incentivando o protagonismo das crianças e o grupo de controle, não. Após aplicou outros testes nos dois grupos e concluiu que o grupo experimental melhorou seu desempenho em relação ao teste realizado no início da pesquisa, além de obter resultados melhores que o grupo de controle.

Este trabalho inseriu-se na área dos estudos da Psicologia Cognitiva, que procura compreender como ocorre a aprendizagem e foi pautado no diálogo entre a Educação Matemática e a Psicologia, tomando como principal referência a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud. Lautert (2005) pesquisou sobre as dificuldades das crianças com a realização da divisão, observando que para aprender esse conceito é necessário dominar alguns conhecimentos específicos, buscando assim, no Campo Conceitual Multiplicativo, estudado por Vergnaud, a compreensão dos invariantes operatórios da divisão, necessários a aprendizagem desse conceito. A autora percebeu que a escola, muitas vezes, não privilegia a reflexão sobre os invariantes operatórios presentes no raciocínio multiplicativo, o que dificulta a distinção entre a ação de compartilhar e a divisão, enquanto operação matemática.

A autora concluiu que a intervenção realizada no grupo experimental contribuiu para que as crianças superassem suas dificuldades com a divisão, auxiliando-as a

identificar e analisar os princípios invariantes da divisão, tão necessários para a aprendizagem desta operação.

Finalmente a tese *Processos de Formação Colaborativa com foco no Campo Conceitual Multiplicativo: um caminho possível com professoras polivalentes*, de Aparecido dos Santos (SANTOS, 2012), foi de grande contribuição com a escrita do projeto de pesquisa, principalmente pela proximidade do tema e metodologia. Santos (2012) pesquisou sobre as contribuições que um processo formativo sobre o Campo Conceitual Multiplicativo (CCM), pautado na espiral ação-reflexão-planejamento-ação, teve na prática das professoras que atuavam nos Anos Iniciais de uma escola pública estadual.

O processo formativo se deu em encontros ao longo do ano de 2009, no horário de Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), na escola onde as professoras atuavam. Nestes encontros, as professoras compartilhavam suas convicções teóricas e suas práticas, estudavam o CCM, refletindo sobre suas práxis (teoria e prática) de tal forma que professoras e pesquisador desenvolveram uma relação de colaboração, onde a liderança era compartilhada, assim como a corresponsabilidade pela condução das ações. Santos (2012) observou que isso fez com que as professoras ressignificassem e transformassem suas práticas pedagógicas, além de se tornarem mais capazes de compreender as dificuldades e capacidades cognitivas dos estudantes e de planejar suas práticas.

A pesquisa também mostrou que um processo formativo pautado num campo específico da Matemática é importante para impulsionar o processo de aprendizagem, especialmente quando se alia à prática pedagógica.

A tese de Santos (2012), em especial, contribuiu com o presente trabalho principalmente pela metodologia empregada pelo autor em sua pesquisa, o que possibilitou pensar alguns aspectos e inspirar o planejamento de uma proposta de formação continuada, meio pelo qual a presente pesquisa foi realizada.

Nesse contexto de estudos sobre formação, o capítulo seguinte aborda alguns aspectos da formação inicial e continuada das PEM.

### **CAPÍTULO 3 - PROCESSOS FORMATIVOS**

Esse capítulo aborda alguns aspectos dos processos de formação inicial e continuada de professores, evidenciando desafios encontrados pelos docentes após o término da formação inicial e ao longo de sua vida profissional. Não temos a pretensão de apontar soluções para este assunto tão complexo, mas precisamos refletir sobre algumas questões que acabam repercutindo na prática docente e, cabe destacar, não apenas no início da carreira, mas também, na atuação de vários professores, que estão trabalhando há anos na sala de aula.

Abordaremos o assunto de forma geral, porém antes faremos um destaque para Matemática, por ser muito valorizada, tanto que se salienta na maioria dos currículos escolares de Ensino Fundamental, onde o tempo dedicado ao estudo desta disciplina é maior que outros, como Ciências, Geografia e História, por exemplo e está sempre presente em avaliações externas, como a Prova do SAEB, o que não ocorre com outras disciplinas. Mesmo ocupando um papel de destaque, com uma carga horária maior que a de outras disciplinas, há muito tem desafiado e preocupado os educadores, por ser considerada de difícil compreensão, fato que observamos ao longo da prática docente, nas falas de colegas professores, do Ensino Fundamental e Médio, além da observação de indicadores, como a reprovação escolar, que costuma ser bem elevada nesta disciplina. Portanto, precisamos refletir como os processos formativos podem auxiliar os PEM a enfrentarem esse desafio.

Começamos com um breve histórico destes processos formativos. Segundo Imbernón (2010), até a década de 1970, na maioria dos países latinos, não havia uma preocupação ou estudos sobre a formação do professor. O autor ainda afirma que nesta década houve o predomínio de um modelo de formação individual, ou seja, cada professor escolhia onde queria fazer sua formação inicial e se queria ou não realizar outros cursos de formação continuada, pois não havia como hoje, uma preocupação em oferecer ou até mesmo condicionar a atuação profissional com a participação em cursos de atualização, nem havia uma preocupação institucional com a oferta de formação continuada, como se percebeu, por exemplo, na formação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC, que contemplou todos professores das redes públicas de educação, atuantes do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, entre os anos de 2013 a 2017.

Nos anos 1980, se assistiu o auge da técnica como elemento fundamental na formação, com supervalorização da prática em detrimento da teoria, esse modelo de formação se tornou hegemônico e foi tão propagado, que até hoje há professores que vivem a contradição entre o que fazem e o que pensam que deveriam fazer, “esses docentes foram formados no autoritarismo, com fundo positivista e com uma visão técnica de um ofício no qual havia soluções teóricas para tudo e todos” (IMBERNÓN, 2010, p.19).

Segundo Imbernón (2010), os anos 1990 foram muito produtivos, mas também de grandes confusões, pois foi uma época onde houve a institucionalização da formação continuada, que, apesar de não ser tão positiva, acabou gerando excelentes reflexões. Nesta década, a formação estava envolvida por uma racionalidade técnica, surgindo fortes debates sobre a importância da formação continuada, como afirma Imbernón (2010, p.19), que “se configura como um modelo que leva os professores a adquirirem conhecimentos ou habilidades, por meio da instrução individual ou grupal que nasce a partir da formação decidida por outros”. Porém, este modelo muitas vezes não vai ao encontro dos interesses e das necessidades dos professores, por não lhes dar voz tendo, portanto, gerado reflexões de que a prática não deveria estar apartada da teoria.

Por fim, dos anos 2000 até hoje, Imbernón (2010) relata que tem início uma crise da profissão docente pois percebe-se que os modelos formativos anteriores não funcionam para educar a população deste novo século e acrescenta:

Desânimo, desconcerto ou consternação difícil de expressar, fruto de um acúmulo de variáveis que convergem, entre as quais podemos citar: o aumento de exigências com a consequente intensificação do trabalho educacional; a manutenção de velhas verdades que não funcionam, a desprofissionalização originada por uma falta de delimitação clara das funções dos professores, a rápida mudança social e, possivelmente, um tipo de formação continuada que parece inclinar-se de novo para um modelo aplicativo-transmissivo (IMBERNÓN, 2010, p. 23)

Este desânimo, desconcerto ou consternação não são apenas vivenciadas pelos professores, mas também pelos formadores de professores e por todos outros que se preocupam com a formação e percebem que os antigos modelos formativos não conseguem atender as demandas e acompanhar as mudanças vertiginosas que surgem neste século. Para isso, Imbernón (2010) alerta:

Necessário ver o que aprendemos e começar a buscar novas alternativas neste mundo tão diferente e baseado na incerteza de não saber o que amanhã acontecerá. Talvez devamos nos introduzir na teoria e na prática da formação em novas perspectivas: as relações entre professores, as emoções e atitudes, a

complexidade docente, a mudança de relações de poder nos centros de professores, a autoformação, a comunicação, as emoções, a formação na comunidade, e separar da formação disciplinar tão comum nos planos e nas práticas de formação (IMBERNÓN, 2010, p. 25).

Sabemos que a busca por estas novas alternativas não é tarefa fácil, que é necessário se desacomodar, sair da zona de conforto, sem medo de se arriscar. E “a mudança nos professores, por ser uma mudança na cultura profissional, é complexa e muito lenta” (IMBERNÓN, 2010, p.44). No entanto, como já foi dito, os modelos formativos anteriores não estão atendendo as demandas deste novo século e, portanto, é necessário repensá-los e mudá-los.

Após esta breve exposição dos processos formativos ao longo das últimas décadas, abordaremos a seguir, com maior profundidade, algumas demandas relacionadas à formação dos professores, mais especificamente dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM), sujeitos desse trabalho de pesquisa.

### **3.1. Falando sobre a formação inicial dos PEM**

Os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (PEM) são aqueles que, em sua grande maioria, não possuem Licenciatura em Matemática, mas formação em Pedagogia, Magistério ou Curso Normal, que são as habilitações previstas pela LDB (BRASIL, 1996) para atuação nesse nível de ensino. Esses professores precisam ensinar Português, Matemática, Ciências, História, Geografia, Educação Física, Artes e Religião e, por isso, encontram muitos desafios na sua prática, pois tem que dar conta de tantas áreas do conhecimento e, como sua formação inicial ocorre no mesmo tempo das licenciaturas “especialistas”, como a Matemática, por exemplo, o investimento dessa formação, como no caso da Pedagogia, precisa se dividir entre as distintas matérias a serem ensinadas.

Por hora, iremos nos deter em desafios e reflexões acerca do trabalho desse docente no que se refere ao ensino de Matemática, destacando Moura (2004), que alerta que

Na história de formação desses professores em nosso país, até o momento atual, ainda é dominante a formação com terminalidade no magistério secundário, onde a Matemática é, via de regra, abordada do ponto de vista da didática dos conceitos aritméticos elementares, deixando a desejar um maior aprofundamento dos conceitos fundamentais da Matemática e de suas relações com outras áreas (MOURA, 2004, pg.18).

Esta realidade, citada por Moura, não está presente apenas nos cursos de Magistério, mas também ocorre na Licenciatura em Pedagogia, em que a carga horária

destinada ao trabalho com conteúdos de Matemática, que servirão de suporte a esses futuros professores, é tratada de forma reduzida em seus currículos, sobressaindo as questões metodológicas, sem um aprofundamento dos conceitos fundamentais da área, o que acaba sendo prejudicial a sua prática, o que é confirmado por Curi, em seus estudos:

A disciplina que apareceu com mais frequência nas grades curriculares dos cursos analisados foi Metodologia de Ensino de Matemática, presente em cerca de 66% das grades. Se considerarmos que outros 25% dos cursos têm na grade curricular a disciplina Conteúdos e Metodologia de Ensino de Matemática, é possível afirmar que cerca de 90% dos cursos de Pedagogia elegem as questões metodológicas como essenciais à formação de professores polivalentes (CURI, 2004, p.67).

Não pretendemos, aqui, analisar a qualidade da formação realizada nos cursos Normal Superior ou na Pedagogia, mas, repensar sobre como a Matemática é abordada nessas Instituições nas quais, como foi exposto por Curi (2004), a preocupação com a Metodologia do Ensino de Matemática ganha destaque, porém não se percebe um aprofundamento dos conceitos fundamentais de Matemática e dessa reflexão, deriva a importância da formação continuada para os PEM, como uma oportunidade de aprofundar alguns conceitos, teorias ou metodologias, que poderão auxiliar em sua atuação profissional.

Segundo as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior”<sup>9</sup> (2015), o tempo mínimo destinado a formação do futuro professor dos anos iniciais é de “3.200 horas de trabalho acadêmico” (BRASIL, 2006, pg. 14). Consultamos os sites de seis Universidades Federais do Rio Grande do Sul, que possuem Licenciatura em Pedagogia, observando quantos créditos eram destinados ao ensino da Matemática nos seus currículos.

A Universidade Federal de Pelotas<sup>10</sup> (UFPel), possui 3.203 horas ao total para formação do pedagogo. Em sua grade curricular não há nenhuma disciplina obrigatória cujo título remeta ao estudo específico de Matemática, porém, segundo o Plano Pedagógico do curso (2012, p.38 e 39), as disciplinas que abordam esta temática são:

---

<sup>9</sup> RESOLUÇÃO Nº 2, DE 1º DE JULHO de 2015. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>, acessado em 20/12/2019.

<sup>10</sup> Disponível em <https://wp.ufpel.edu.br/pedagogia/files/2014/10/ORGANIZA%C3%87%C3%83O-CURR%C3%8DCULAR-PEDAGOGIA.pdf>, acessado em 20/12/2019.

“Ensino-Aprendizagem, Conhecimento e Escolarização IV” (68h) e “Teoria e Prática IV” (85h);

Na Universidade Federal do Rio Grande<sup>11</sup> (FURG), das 3.350 horas aula do curso de Pedagogia, apenas 90 horas aulas são dedicadas às disciplinas: “Metodologia do Ensino em Matemática para Crianças, Jovens e Adultos I” (30h) e “Metodologia do Ensino em Matemática para Crianças, Jovens e Adultos II” (60h);

Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul<sup>12</sup> (UFRGS), o curso de Pedagogia dispõe de 3.200 horas para formação do pedagogo, dentre as quais estão duas disciplinas obrigatórias que abordam a Matemática: Educação Matemática I (75h) e Educação Matemática II (45h);

A Universidade Federal de Santa Maria<sup>13</sup> (UFSM), possui carga horária de 3.465 horas, apresenta duas disciplinas obrigatórias com relação a Matemática, com cargas horárias de 60h cada: “Educação Matemática I” e “Educação Matemática II”;

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul<sup>14</sup> (UERGS), apresenta 3.435 horas/aula e oferece 3 componentes voltados ao ensino de Matemática: “Conceitos e Relações Matemáticas na Educação Infantil” (5º semestre), “Educação Matemática: Anos Iniciais” (6º semestre) e “Educação Matemática: EJA” (7º semestre), cada componente com 30h, totalizando 90h destinadas a Matemática;

Já a Universidade Federal do Pampa<sup>15</sup> (Unipampa), possui uma carga horária de 3.220 horas e traz duas disciplinas: “Ensinar e aprender a Matemática I” com carga horária de 60 horas e “Ensinar e aprender a Matemática II”, com carga horária de 60 horas.

---

<sup>11</sup>Disponível em [https://sistemas.furg.br/sistemas/paginaFURG/publico/bin/cursos/tela\\_ql\\_visual.php?cd\\_curso=241\\*75](https://sistemas.furg.br/sistemas/paginaFURG/publico/bin/cursos/tela_ql_visual.php?cd_curso=241*75), acessado em 20/12/2019.

<sup>12</sup> Disponível em <https://www.ufrgs.br/pedagogia/wp-content/uploads/2018/05/grade-curricular-pedagogia-2018-1.pdf>, acessado em 20/12/2019.

<sup>13</sup> Disponível em <http://www.pedagogia.diurno.ufsm.br/index.php/curso/ppc-do-curso#>. Acessado em 20/12/2019.

<sup>14</sup> Disponível em <http://www.uergs.rs.gov.br/upload/arquivos/201607/06112315-grade-curricular-pedagogia2014.pdf>. Acessado em 20/12/2019.

<sup>15</sup> Disponível em [http://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/125/4/PPC\\_Pedagogia\\_Jaguar%C3%A3o.pdf](http://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/125/4/PPC_Pedagogia_Jaguar%C3%A3o.pdf). Acessado em 20/12/2019.

Conforme os dados apresentados, fica evidente o pouco espaço para a Matemática nos currículos dos futuros professores que ensinarão esta disciplina nos anos iniciais. Nos dados acima não discutimos a qualidade com que a Matemática é abordada nessas disciplinas, mas problematizamos o tempo destinado ao estudo dessa área. E esta realidade não é apenas dessas Universidades ou do estado do Rio Grande do Sul. É uma situação recorrente e que vem sendo discutida por vários educadores, como destacamos a seguir:

Curi (2005), em sua pesquisa, analisou como as instituições de ensino superior incorporaram as orientações oficiais quanto à formação docente, com ênfase na oferta de disciplinas voltadas à formação matemática dos futuros professores e suas respectivas ementas. Segundo ela, 90% dos cursos de pedagogia priorizam as questões metodológicas como essenciais à formação desse profissional, porém as disciplinas que abordam tais questões têm uma carga horária bastante reduzida (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2011, p.21).

Como as questões metodológicas têm sido priorizadas e a carga horária destinada à aprendizagem da Matemática é reduzida, fica evidente que os PEM enfrentam muitos desafios no seu trabalho. A formação inicial não dá conta de toda a demanda de conceitos, noções e conteúdos de Matemática que precisam ser bem compreendidos pelos futuros professores, para que possam ser (re)construídos com as crianças, quando estiverem a frente da sala de aula, como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2011):

Podemos, então, dizer que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos (p.22).

Percebemos, pelos estudos citados, que os PEM não conseguem vencer todas as cobranças e exigências da escola e da sociedade no que se refere ao ensino de Matemática, pois como vimos acima, os aspectos metodológicos têm um papel de destaque e, não estamos dizendo que não seja importante estudá-los, porém sobra pouco tempo para um entendimento maior das noções e conceitos matemáticos que serão muito necessários aos futuros professores. Precisamos problematizar estas questões presentes nos cursos de formação inicial, mesmo entendendo que há uma demanda muito grande de conhecimentos a serem trabalhados, em pouco espaço de tempo.

Dessa forma, pela lacuna no tratamento dos conceitos ou conteúdos matemáticos, deixados em segundo plano na formação, dando um amplo espaço às metodologias, os professores acabam reproduzindo suas aprendizagens enquanto alunos da educação

básica, muitas vezes frustradas no aprendizado de Matemática, reproduzindo e mantendo uma tradição de “fracasso” dos alunos nessa matéria de ensino.

Assim, acrescentam-se outros fatores como as vivências desses futuros professores enquanto estudantes da educação básica, e seus sentimentos e crenças sobre a Matemática, pois antes de serem professores e “darem aula”, os PEM, passaram muitos anos como estudantes e essa experiência, deixa várias lembranças e algumas marcas que, mesmo inconscientemente, podem prejudicar sua aprendizagem da Matemática além de influenciar suas ações, no ensino, enquanto professores. Lembranças sobre a forma com a qual seus professores ensinavam ou a forma com que se relacionavam com eles podem ter uma grande influência nas suas crenças e na sua prática.

Thompson (1997) contribui para a compreensão sobre o que são estas crenças:

Crenças, visões e preferências dos professores sobre a matemática e seu ensino, desconsiderando-se o fato de serem elas conscientes ou não, desempenham, ainda que sutilmente, um significativo papel na formação dos padrões característicos do comportamento docente dos professores (p.40).

Essas crenças e visões acabam influenciando o comportamento docente dos futuros professores e, muitas vezes, mesmo sem ter plena consciência disso, quando estão à frente de uma turma acabam repetindo antigas práticas, copiando posturas e reproduzindo discursos, da mesma forma como seus antigos professores faziam. Tais discursos podem reforçar visões deformadas da Matemática, que era usada como uma ferramenta de poder, um sistema perfeito, infalível e exato, mas não acessível a todos, só aos mais inteligentes, o que atualmente é questionado, principalmente pelo desenvolvimento da área da Educação Matemática, no Brasil e no mundo (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2011).

A visão que os PEM apresentam sobre a Matemática, acaba influenciando não só sua metodologia de trabalho, mas a perspectiva de seus alunos sobre o ensino desta disciplina. Sabemos que as crenças são atitudes peculiares de cada indivíduo, mas que quando exploradas, podem ser modificadas, portanto acreditamos que a formação continuada dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais é uma alternativa para reduzir as dificuldades enfrentadas por eles, além de tornar possível que novos saberes sejam construídos e incorporados às crenças que poderão ser modificadas ao longo dessa nova perspectiva, a fim de favorecer o ensino-aprendizagem dos estudantes.

Por tudo que já foi apresentado até aqui, percebemos a relevância que os cursos de formação continuada têm na prática dos PEM. Já foi citado que é imprescindível

repensar o currículo dos cursos de formação inicial, mas, enquanto essas necessárias alterações não são realizadas, é necessário oportunizar a esses professores, conhecimentos sobre a docência, em particular sobre os conhecimentos matemáticos, necessários à sua prática, assunto que abordaremos a seguir.

### **3.2. Formação continuada na docência**

Receber um diploma significa estar habilitado para exercer determinada profissão, no entanto, como já abordamos anteriormente, há pouco espaço para a Matemática nos currículos dos futuros professores dos Anos Iniciais e isso faz com que os conhecimentos aprendidos, muitas vezes, não sejam suficientes para auxiliar os estudantes na aprendizagem dos conceitos matemáticos, além do fato de que as crenças desses docentes em relação a Matemática nem sempre são muito positivas, influenciando o comportamento deles, mesmo que inconscientemente.

A tudo isso, acrescenta-se o fato de que, com os constantes avanços percebidos no mundo atual, os profissionais precisam se atualizar para acompanhar as mudanças ocorridas. Essa também é uma necessidade contemporânea dos professores, como destaca Santos (2015):

Nesse contexto, o papel do professor vem passando por diversas transformações, resultantes de mudanças nas concepções de escola e da construção do saber, que trazem, no seu bojo, como consequência, a necessidade de repensar a prática escolar cotidiana e o papel do professor (SANTOS, 2015, p. 19).

Essas transformações sobre as concepções de escola e de construção do saber exigem mudanças, por exemplo, na metodologia desenvolvida na sala de aula, o que amplia a necessidade de atualização e participação em cursos de formação continuada.

Também é necessário esclarecermos o nosso entendimento sobre formação continuada. Há autores que defendem a ideia que o professor, bem como outros profissionais, ao término de sua formação inicial precisa de cursos de atualização ou formação continuada e outros, acreditam que não deveria existir diferenciação entre os termos “formação inicial” e “formação continuada”, pois a formação deve ser entendida como um processo contínuo: “a nossa ideia é a de que a formação do professor é um contínuo, ou seja, todos os professores têm a trajetória de formação profissional que começa na formação inicial e se prolonga por toda a vida” (SANTOS, 2015, p.20).

Concordamos com a concepção de Santos (2015) e, se ainda usamos o termo “formação continuada”, isso se deve ao fato de que assim são nomeados vários cursos, mas entendemos que estamos nos referindo a um processo contínuo de formação.

Também, é necessário um destaque, pois estamos nos referindo a uma formação continuada **na** docência, pois o processo formativo abordado aqui foi destinado às professoras que estão atuando na sala de aula, de onde partem as demandas e os temas que precisam ser discutidos, estudados ou aprofundados numa formação. Para que haja uma formação **na** docência, Imbernón indica que é preciso algumas mudanças, como:

A descentralização, as mudanças organizativas nas escolas, um clima de trabalho, os processos de tomadas de decisão, as relações de poder nas instituições de ensino, uma ênfase nas necessidades reais dos professores, partindo-se delas, os projetos de formação coletiva nas escolas, etc. -, todos apresentando-se como elementos fundamentais de um modelo de formação centrado nos professores e em suas situações problemáticas contextuais. Sendo assim, a formação deve levar em conta que, mais do que atualizar um professor e ensiná-lo, cria as condições, elabora e propicia ambientes para que os docentes aprendam (IMBERNÓN, 2010, p. 96).

Assim sendo, é preciso dar voz aos professores, através da descentralização e de relações de poder menos hierárquicas e mais horizontais para que todos possam participar das tomadas de decisão, com ênfase nas necessidades dos professores, criando ambientes e condições de escuta sobre a prática desses professores, incentivando o desenvolvimento de processos reflexivos, para que esses docentes possam aprender uns com os outros.

Atualmente, os cursos de formação continuada vêm sendo oferecidos não só pelas necessidades exigidas pelas novas concepções educacionais e/ou metodologias, mas, também, em função da demanda percebida pelos professores desde o início de sua prática:

Uma nova forma de ver a educação e a formação dos professores passa necessariamente por uma compreensão sobre o que está ocorrendo diante das especificidades das áreas do currículo, das mudanças vertiginosas do contexto, da veloz implantação das novas tecnologias da informação, da forma de organização nas instituições escolares, da integração escolar entre crianças diferentes, do respeito ao próximo, de tudo que nos rodeia e do fenômeno intercultural (IMBERNÓN, 2010, p. 48).

A maioria dos professores recebeu uma formação tradicional e, percebendo a situação atual, busca um suporte para seus desafios na formação continuada, portanto, é impossível pensar em uma formação sem considerar as recentes demandas que a mudança vertiginosa do contexto educacional vem trazendo: as novas tecnologias de informação, o fenômeno intercultural, as especificidades do currículo, entre outras, já mencionadas acima. Porém, na maioria das vezes, a formação continuada, bem como as reformas educacionais são realizadas em instâncias superiores, sem levar em consideração os

conhecimentos e vivências dos professores, na contramão do que Imbernón (2010, p. 48) alerta: “quem melhor pode realizar uma análise da realidade – uma compreensão, interpretação e intervenção sobre esta – do que o próprio professor? ”.

Logo, o planejamento e a realização de uma formação continuada, precisa da participação ativa dos professores. Suas análises, vivências, desafios, demandas e conhecimentos devem orientar todo o processo da formação que, afinal, deve servir e ir ao encontro dos desejos, solicitações e necessidades dos professores. O professor precisa assumir cada vez mais o protagonismo no processo de formação, como afirma Imbernón:

A mudança, no futuro da formação continuada, passa pela atitude dos professores de assumirem a condição de serem sujeitos da formação, intersujeitos com seus colegas, em razão de aceitarem uma identidade pessoal e profissional e não serem um mero instrumento nas mãos dos outros (IMBERNÓN, 2010, p. 81).

Os cursos de formação continuada precisam reconhecer os professores como sujeitos da formação, protagonistas do seu fazer, intersujeitos dos colegas, pois estão imersos na realidade escolar e, portanto, não podem ser meros instrumentos de decisões de terceiros, mas sim, devem afirmar sua identidade pessoal e profissional, participando ativamente das reflexões, decisões e mudanças que considerarem pertinentes ou não, pois eles conhecem muito bem as demandas existentes e toda mudança só será efetivada através deles, como Imbernón (2010) nos alerta:

Ter presente que, sem a participação dos professores, qualquer processo de inovação pode se converter em uma ficção ou em um jogo de espelhos que pode, inclusive, chegar a refletir processos imaginários, quando não simplesmente uma mera alteração técnica ou terminologia promovida a partir do topo (IMBERNÓN, 2010, p. 26).

Sem a participação e a prática dos professores, nenhuma mudança ocorre de fato. Pode haver uma proposição vinda do topo, das instituições ou órgãos superiores, mas se não houver um entendimento e uma aceitação dos professores, não haverá mudança de fato, haverá um “processo imaginário”, pois, o professor é a mola propulsora do sistema educacional. Por isso, é necessário ouvi-los, como protagonistas desse processo:

As pesquisas vêm destacando o protagonismo do professor no que diz respeito aos processos de desenvolvimento profissional e de formação: o professor tem tido voz e vem sendo ouvido; as pesquisas não têm sido sobre o professor mas, principalmente, com o professor: há uma preocupação com o repertório de saberes do futuro profissional, considerando que esse não pode ser reduzido aos saberes do conteúdo matemático apenas; é enfatizada a importância da aprendizagem compartilhada e dos grupos colaborativos para o desenvolvimento profissional, dentre outros (NACARATO e PAIVA, 2013, p. 24).

Assim, a formação continuada deve se constituir um espaço onde o conhecimento pode ser compartilhado, permitindo aos PEM não apenas a troca de “receitas prontas”, mas pensar em como (re)construir conceitos com os estudantes, refletir sobre diferentes ações, pensando se são ou não adequadas a uma determinada turma e ao momento atual, ou seja, refletir sobre suas práticas, dentro de um grupo colaborativo, onde todos se apoiem mutuamente, no intuito de alcançar seus objetivos, construindo uma relação não-hierárquica, com respeito e confiança, partilhando a liderança e a corresponsabilidade pelas decisões e ações (SANTOS, 2012).

E para que as decisões e ações pedagógicas sejam mais profícuas é necessário saber o que se está fazendo, por que deve ser feito de determinada maneira e onde se quer chegar:

Saber por que se ensina, para que se ensina, para quem e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula. O professor precisa estar em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino durante sua formação, na qual ele é o principal protagonista, assumindo a responsabilidade por seu próprio desenvolvimento profissional (PAIVA, 2013, p. 92).

Esse processo de constante formação e reflexão permite ao professor desenvolver uma maior consciência sobre a importância do seu papel, além de auxiliar na construção da sua identidade profissional, que irá conduzir suas ações. São essas concepções, baseadas num aporte teórico coerente, além da prática acompanhada de permanente reflexão, ou seja, da práxis, que constituem a identidade profissional de um professor.

A ponderação sobre a prática é muito importante, pois tem um caráter investigativo, que guiará a ação pedagógica, assim definida por Fiorentini (1999a, p.3): “a esse conjunto de saberes produzidos pela ação reflexiva/investigativa dos professores sobre seu fazer pedagógico, Gauthier (1998) o tem chamado de saber da ação pedagógica”.

Essa ação pedagógica precisa de uma base teórica, que a sustente e apoie a atividade, ou seja, teoria e prática reflexiva precisam estar imbricadas. A ação do professor está imbuída de suas crenças, de sua identidade profissional, que é determinada pela sua escolha, consciente ou não, das teorias que acredita, como indica Gimeno (apud Pimenta, 2000):

a importância da teoria (cultura objetiva) na formação docente, uma vez que, além de seu aprendizado ter poder formativo, dota o sujeito de pontos de vista variados para uma ação contextualizada. Os saberes teóricos propositivos se articulam aos saberes da prática ao mesmo tempo ressignificando-os e sendo,

por sua vez, re-significados. Assim, o papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para nele intervir, transformando-os (p.92).

Portanto, acreditamos que, se os PEM estiverem em constante formação, terão mais oportunidades de analisar o contexto histórico em que vivem, pensar sobre quais conhecimentos teóricos estão articulando com seus conhecimentos práticos, refletindo se estes conhecimentos estão dando conta ou não das demandas do processo ensino-aprendizagem em Matemática ou quais medidas devem adotar para potencializar esse processo, transformando-o, sempre que considerarem necessário, ressignificando seu conhecimento.

Sobre isso, Shulman (2014) argumenta que se o conhecimento fosse organizado em categorias, elas seriam:

- conhecimento do conteúdo;
- conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
- conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas que servem como “ferramentas do ofício” para os professores;
- conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
- conhecimento dos alunos e de suas características;
- conhecimento de contextos educacionais, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas;
- conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

O autor ainda destaca que:

Entre essas categorias, o conhecimento pedagógico do conteúdo é de especial interesse, porque identifica os distintos corpos de conhecimento necessários para ensinar. Ele representa a combinação de conteúdo e pedagogia no entendimento de como tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para os diversos interesses e aptidões dos alunos, e apresentados no processo educacional em sala de aula (SHULMAN, 2014, p. 207).

Sendo o conhecimento pedagógico do conteúdo tão especial, pois traz os corpos de conhecimentos necessários ao ensino, para aprofundar esse tema, que os cursos de formação continuada são tão necessários. Shulman (1986), ainda diz que:

Só a compreensão não é suficiente. A utilidade desse conhecimento está no seu valor para julgamento e ação. Portanto, em resposta ao meu aforismo, “os que podem fazer; os que compreendem ensinam” (SHULMAN, 1986b, p.14), Petrie (1986) corretamente observou que eu não avancara o suficiente. A compreensão, disse ele, deve ser ligada ao julgamento e à ação para que possa ser usada apropriadamente a fim de forjar sábias decisões pedagógicas (SHULMAN, 2014, p.215).

Apoiados em Shulman, entendemos que para chegar a *sábias decisões pedagógicas*, só a compreensão não é suficiente; ela deve estar ligada ao julgamento e à ação. Os professores só podem ensinar aquilo que compreenderam e julgam ser necessário colocar em prática e, para essa prática, é necessário que estes docentes estejam em um processo contínuo de formação realizado **na** docência, ou seja, que os professores estejam sempre refletindo sobre suas decisões, num espaço formativo que, para além de proporcionar compreensões sobre conteúdos ou teorias, seja um espaço dialógico, de trocas e reflexões sobre experiências e estratégias utilizadas em sala de aula, num ambiente colaborativo, onde as decisões e as responsabilidades competem a todos os envolvidos e o professor fique cada vez mais consciente de sua identidade profissional e do seu protagonismo no processo educativo.

Também é possível afirmar que se as verdadeiras mudanças na educação partem da prática dos professores, também não é possível pensar nelas, sem repensar os processos formativos. Antigos modelos de formação em massa, que não levavam em conta os anseios dos professores, que eram decididos e propostos por “expert’s”, de forma vertical, trazendo soluções genéricas para os mais diversos problemas, fora do contexto das escolas, não funcionam mais, se é que algum dia foram úteis. Diversos processos formativos foram realizados nestes moldes, no qual predominava a transmissão de teorias e técnicas que não tinham eco na prática dos professores e, por isso, apesar de muitas formações, houve poucos avanços. Por isso, Imbernón (2009) recomenda que se repense os processos formativos, indicando que:

A formação permanente deverá gerar modalidades que ajudem o professorado a descobrir sua teoria, organizá-la, fundamentá-la, revê-la e destruí-la ou construí-la de novo. Isso abrange uma mudança radical da forma de pensar a formação, já que não supõe tanto o desenvolvimento de modalidades centradas nas atividades da aula, nem ver o(a) professor(a) como um aplicador de técnicas, mas privilegia o comprometimento com uma formação orientada para um sujeito que tem capacidades de processamento da informação, análise e

reflexão crítica, decisão racional, avaliação de processos e reformulação de projetos, tanto trabalhistas como sociais e educativos em seu contexto e com seus colegas (IMBERNÓN, 2009, p. 48).

Esta proposta de processo formativo reconhece as capacidades dos professores, dando-lhes o protagonismo de sua formação, propondo uma enorme mudança nas modalidades de formação existentes, ao inverter a lógica de que só um expert poderia transmitir teorias e informações, bem como, apontar soluções para os desafios enfrentados pelos professores. Além disso, um processo formativo deve levar em conta que os professores lidam com diversas situações que influenciam suas atitudes, como o contexto ao qual estão inseridos:

Não podemos falar nem propor alternativas para a formação permanente sem antes analisar o contexto político e social (de cada país, de cada território) como elemento imprescindível na formação, já que o desenvolvimento das pessoas sempre tem lugar num contexto social e histórico determinado, que influencia sua natureza; isto é, analisar o conceito de profissão docente, situação trabalhista e carreira docente, a situação atual (normativa, política, estrutural...) das instituições educativas, a situação atual do ensino nas etapas infantil, ensino básico e ensino médio, a análise do atual alunato e a situação da infância e da adolescência nas diversas etapas numa escolarização total da população (em alguns países). Não podemos separar a formação do contexto de trabalho ou nos enganaremos no discurso (IMBERNÓN, 2009, p.9 e 10).

Portanto, ao pensar na formação, devemos levar em conta o contexto de trabalho dos professores, para não recair nos mesmos erros de formações anteriores, que eram pensadas por “experts” que desconheciam a realidade vivida pelos docentes. E, como as escolas não são todas iguais, possuem projetos pedagógicos diversos e professores com diferentes identidades profissionais, não é adequado propor uma formação única e fechada, sem espaço para que os docentes falem sobre suas práticas e demandas, para que possam ser atendidos. A situação trabalhista dos professores também pode influenciar, como aponta Imbernón (2009):

A um professor ou professora mal remunerado e em condições de miséria não é possível exigir tarefas de muita inovação e mudança (como diz o adágio clássico *primum vivere deinde filosofare*) (IMBERNÓN, 2009, p. 10).

Como exigir reflexões e inovações de um professor que é mal remunerado e luta para poder pagar suas contas e ter o mínimo para sua sobrevivência? E que motivação e interesse em pesquisar para realizar mudanças na sua prática terá um professor que vive nestas condições? E, além disso, muitas vezes estes professores ainda sofrem com críticas e cobranças pelo fracasso escolar, carregando mais esta responsabilidade em seus ombros, por isso, uma formação deve considerar todas estas questões.

A formação deve ajudar a estabelecer vínculos afetivos entre o professorado, a saber: trabalhar com as emoções, motivar-se, reconhecer as emoções dos outros professores e professoras, já que ajudará a conhecer as próprias emoções e permitirá situar-se na perspectiva do outro (desenvolver uma escuta ativa, mediante a empatia e o reconhecimento dos sentimentos do outro), sentir o que sente o outro. E, sobretudo, a desenvolver a autoestima docente (IMBERNÓN, 2009, p. 103).

O trabalho com as emoções passa por uma escuta sensível, por conseguir se colocar no lugar do outro, desenvolvendo a empatia, para estabelecer vínculos afetivos que facilitam a relação dialógica e o trabalho colaborativo no processo formativo, além de desenvolver a autoestima docente, tão necessária ao seu empoderamento e desenvolvimento do protagonismo na educação, capaz de provocar mudanças. Como Imbernón (2009, p.105) coloca “apenas quando o(a) professor(a) encontrar a solução para sua situação problemática dá-se uma mudança na prática educativa”, por isso as formações precisam destes espaços de reflexões e protagonismo dos professores.

A consciência de que o(a) formador(a) deve assumir mais um papel de prático colaborador num modelo mais reflexivo, no qual será fundamental criar espaços de formação (ou de inovação ou pesquisa) para ajudar a analisar os obstáculos (individuais e coletivos) que o professorado encontra para ter acesso a um projeto formativo que os ajude a melhorar (IMBERNÓN, 2009, p.105).

Então os formadores precisam ter a consciência que um modelo formativo mais reflexivo, possibilitará aos professores pesquisar sobre suas práticas, promovendo inovações, sempre que perceberem a necessidade, através da análise da situação e do contexto ao qual estão inseridos, num espaço de diálogo e trocas com seus colegas, buscando romper a cultura do isolamento, muitas vezes presente por causa das estruturas organizativas escolares.

Aulas idealizadas como células, os agrupamentos homogêneos sob critérios não coerentes, a hierarquização profissional dentro das instituições que mais do que montar estruturas de participação, torna-as de decisão, a crescente especialização entre o professorado e a divisão do ensino (ciclos, etapas, níveis, cursos, etc.) reprimem e impedem uma forma conjunta de trabalhar. Pelo contrário, a manutenção dessas situações e estruturas legitima e facilita a continuidade do trabalho de um modo isolado (IMBERNÓN, 2009, p.65).

Esta estrutura com aulas idealizadas como células e toda a organização e a divisão do ensino, acaba potencializando o trabalho de forma isolada. E, muitas vezes, não há comunicação entre os professores de um ciclo com outro ou até mesmo de um mesmo ciclo. Isso faz com que cada professor trabalhe individualmente, tome decisões sozinho e, se realiza alguma inovação, esta fica restrita ao reduzido espaço de uma sala de aula, não constituindo uma mudança para a educação. “A experiência de inovação nasce, se

reproduz e morre com o professor ou professora”, como afirma Imbernón (2009, p.63), por isso, os espaços formativos devem proporcionar a partilha de experiências entre os grupos de professores, para que novas experiências possam ser trazidas, pensadas, refletidas, adaptadas ou desconstruídas e reconstruídas, de acordo com as necessidades específicas de um grupo que se encontra em um determinado contexto, pois:

A inovação institucional pretende que a inovação resida no coletivo, faça parte da cultura profissional e se incorpore aos processos educativos como processo normal de funcionamento. Essa inovação institucional é o objetivo prioritário da formação permanente (IMBERNÓN, 2009, p.63)

É necessário ter este objetivo como prioridade da formação, se quisermos que as inovações se incorporem de fato aos processos educativos e não fiquem apenas como uma experiência pessoal, restrita as quatro paredes de uma sala de aula.

Também sabemos que realizar uma mudança não é tarefa fácil e “para mudar uma cultura tão arraigada na profissionalização docente, aprendemos que se requer tempo” (IMBERNÓN, 2009, p.90), pois toda mudança passa pela incerteza, até que se consiga uma base sólida, construída através das experiências, das pesquisas, das análises e das avaliações das vivências dos professores, que precisam estar dispostos a percorrer este caminho. E, como já refletimos a respeito, só os professores podem realizar as mudanças.

Por tudo que foi exposto, sabemos que as mudanças passam por um processo complexo e só quem pode realizá-las de fato são os professores, mas para isso, são necessárias muitas mudanças nas formações. Imbernón (2009) sugere que os processos formativos propiciem:

- a reflexão sobre a prática num contexto determinado;
- a criação de redes de inovação, comunidades de prática, formativas e comunicação entre o professorado;
- a possibilidade de uma maior autonomia na formação com intervenção direta do professorado;
- partir dos projetos das escolas para que o professorado decida qual formação de que necessita para levar adiante o desenho, a colocação em prática e a avaliação do projeto; e
- sobretudo, como ideia-eixo, mais do que ter a intenção de “atualizá-los”, potencializar uma formação que seja capaz de estabelecer espaços de reflexão e participação para que “aprendam” (mais aprendizagem do que ensino na formação) com a reflexão e a análise das situações problemáticas dos centros e que partam das necessidades democráticas (sentidas) do coletivo para estabelecer um novo processo formativo que possibilite o estudo da vida na aula e no centro, os projetos de mudança, o trabalho colaborativo como desenvolvimento fundamental da instituição educativa e do professorado (IMBERNÓN, 2009, p. 39 e 40).

Portanto, Imbernón nos lança grandes desafios, como potencializar uma formação que parta do contexto escolar, que, obviamente, é diferente em cada escola, possibilitando um espaço dialógico, onde o professor participe com autonomia, refletindo sobre suas práticas e as práticas de seus colegas, decidindo sobre sua formação e indo além do ensino, pensando na aprendizagem, num trabalho colaborativo, onde todos se apoiem para atingir seus objetivos, numa relação não-hierárquica, partilhando a liderança e a responsabilidade pelas decisões e práticas.

Um espaço formativo onde a cultura do isolamento, reforçada pelas estruturas das instituições, possa ser superada e substituída pelo compartilhamento, onde os projetos inovadores encontrem eco, sejam reconhecidos e multiplicados, quando for possível, fazendo com que as descobertas e mudanças não fiquem restritas ao espaço de uma sala de aula. Um momento em que o formador possa ter uma escuta sensível, e que possa estabelecer um vínculo afetivo, onde todos tenham voz e vez, desenvolvendo cada vez mais a consciência da identidade profissional e da autonomia dos professores, reconhecendo-os pelo seu trabalho e melhorando sua autoestima.

E é com base nesses pressupostos da formação continuada, apresentados por Imbernón (2009), que esse trabalho foi desenvolvido, começando pela formação de um grupo, que buscou aproximar-se da ideia de um grupo colaborativo, cujas características destacaremos a seguir.

Curi, Nascimento e Vece (2018) afirmam que um grupo colaborativo precisa ser constituído por participantes que tenham algo em comum, tal como: objetivos, formas de trabalho ou até mesmo relações. Além disso, apontam, com base em um grupo que trabalharam, que “um dos aspectos comum entre os componentes do grupo foi a participação voluntária das professoras” (CURI, NASCIMENTO, VECE, 2018, p. 159).

Portanto, por desejar que esse trabalho apresentasse características de um grupo colaborativo, buscou-se professores com objetivos em comum e que quisessem participar voluntariamente do processo formativo oferecido para coletar os dados dessa pesquisa, mesmo tendo ciência que apenas isso não bastava e que poderiam aparecer outras dificuldades, pois “a constituição de um grupo não é um processo fácil, natural, uma vez que há inúmeros aspectos que precisam ser cuidados e acompanhados” (CURI, NASCIMENTO, VECE, 2018, p. 159).

Um desses aspectos é o vínculo afetivo que deve se estabelecer para que as relações sejam fortalecidas pelo respeito e confiança, que possibilitarão uma escuta

sensível, na certeza que poderão compartilhar suas crenças e práticas de forma a contribuir com o grupo ou até mesmo receber contribuições, com o único intuito de auxiliar o trabalho docente dos participantes do grupo (CURI, NASCIMENTO, VECE, 2018).

Nesse sentido, cabe destacar outro aspecto importante, que é a relação dialógica, visto que “no grupo colaborativo o diálogo é um instrumento que permite o confronto de ideias e de construção de novos entendimentos, permitindo que o próprio grupo, em sintonia, encontre o seu caminhar” como afirmam as autoras, pois é através do diálogo que os participantes do grupo poderão refletir sobre suas práticas e crenças, confrontando-as com as de seus colegas, ressignificando-as e construindo novos entendimentos. Também, é através da relação dialógica que o grupo constituirá uma relação não-hierárquica, então todos partilharão a liderança e a corresponsabilidade das decisões e ações, fortalecendo a identidade docente (CURI, NASCIMENTO, VECE, 2018).

A relação dialógica contribui para a construção da identidade docente, pois, as reflexões realizadas por meio das partilhas das práxis, fazem com que o docente analise suas crenças e práticas, integrando novas experiências, ressignificando conceitos ou construindo novas compreensões (IMBERNÓN, 2009).

A relação dialógica também deve implicar no estabelecimento de relações não – hierárquicas, onde a liderança e a corresponsabilidade das decisões e ações deverão ser partilhadas, como exemplificam as autoras a partir da sua experiência: “em muitos momentos as professoras faziam várias indicações de conteúdos matemáticos de formação, mas era necessário negociar com o grupo qual era o mais emergente e que necessitava de suporte teórico para que a atividade fosse desenvolvida” (CURI, NASCIMENTO, VECE, 2018, p. 161).

Afirmam as autoras que, num grupo colaborativo, a tomada de decisões deve ser realizada através das reflexões e negociações feitas coletivamente e nunca impostas por um dos sujeitos. Desta forma, um planejamento realizado inicialmente pode ser revisto e modificado por meio da decisão do grupo, sendo sempre flexível. Já Imbernón (2009), considera que o protagonismo do professor irá desenvolver a autoestima docente, tão necessária ao empoderamento do professor.

Desta forma, com professores mais empoderados, por seu protagonismo e pelo fortalecimento de sua identidade docente, criam-se condições mais favoráveis a mudança

na prática educativa, que só vai ser possível por meio do desejo do professor (IMBERNÓN, 2009).

Assim, ao sinalizar a importância que a formação continuada, aliada a constituição de um grupo colaborativo, tem para qualificar ainda mais a prática dos professores, terminamos este capítulo e, no capítulo seguinte será abordada a Teoria dos Campos Conceituais, a qual foi tema do curso de formação oferecido aos professores, sujeitos desse estudo sobre a Formação Continuada.

## CAPÍTULO 4 – TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

A Teoria dos Campos Conceituais surgiu na década de 1980, segundo Moreira (2002), a partir da proposição do psicólogo e pesquisador francês Gérard Vergnaud. É uma teoria psicológica cognitivista que surgiu com a finalidade de explicar o processo de conceitualização de estruturas matemáticas, como a estrutura aditiva e a multiplicativa. Porém, com o tempo e com o seu entendimento, acabou sendo usada em outras áreas do conhecimento científico, caracterizando-se como uma teoria complexa:

A teoria dos campos conceituais é uma teoria complexa, pois envolve a complexidade decorrente da necessidade de abarcar em uma única perspectiva teórica todo o desenvolvimento de situações progressivamente dominadas, dos conceitos e teoremas necessários para operar eficientemente nessas situações, e das palavras e símbolos que podem representar eficazmente esses conceitos e operações para os estudantes, dependendo de seus níveis cognitivos (MOREIRA, 2002, p.8).

Entendemos que essa complexidade vem da necessidade de compreender todos os conceitos e os teoremas necessários para operar numa determinada situação de maneira eficiente e eficaz, como afirma Moreira (2002). De acordo com o autor, um campo conceitual envolve uma estrutura, constituída por diferentes tipos de problemas, situações variadas, conceitos, relações, estruturas, conteúdos, linguagens, símbolos e operações de pensamento, que estão conectados e, juntos, possibilitam uma compreensão maior na construção dos conceitos necessários à aprendizagem.

Gérard Vergnaud (2008) elaborou sua teoria alicerçado em outros teóricos, como Piaget, com quem fez sua tese de doutorado. O autor também se apoiou em Vygotski, reconhecendo a importância da interação social, da linguagem e da simbolização para o domínio de um campo conceitual. É na interação que os estudantes trocam ideias sobre suas hipóteses e estratégias, percebem seus erros ou descobrem procedimentos igualmente certos, porém mais simples para chegar na resposta. Gostaríamos de enfatizar aqui que, ao nos reportarmos ao erro, não o fazemos de maneira pejorativa, como na maioria das vezes ele é referenciado. Vergnaud (2014) considera que o erro é entendido como uma parte importante do processo de aprendizagem, pois fornece ao professor pistas sobre como o estudante está pensando para que o professor possa replanejar, ponderando quais alternativas levarão o estudante a um avanço em suas hipóteses.

Moreira (2002) afirma que as ideias de Vergnaud sobre a importância de considerar o conhecimento prévio dos estudantes, vão ao encontro da teoria de Ausubel,

que fala dos subsunçores. O autor também esclarece que Ausubel defende a teoria de aprendizagem significativa, que considera que os sujeitos aprendem realmente quando a relação destes com os conceitos não são arbitrárias, ou seja, quando os conteúdos são significativos ou possuem aspectos que façam sentido ou complemente as estruturas de conhecimentos destes sujeitos. Portanto, é importante considerar os conhecimentos prévios dos estudantes para propor situações significativas de maneira que eles possam estabelecer ligações entre o que já sabem com o que queremos que aprendam.

Para Moreira (2002), outro autor que influenciou Vergnaud foi Johnson-Laird, o qual define modelos mentais como instrumentos de compreensão e inferência. Quando nos deparamos com uma situação nova, construímos um modelo mental para entendê-la, descrevê-la, e prever o que vai acontecer. Este modelo pode ser correto, confuso, incompleto ou não. Segundo Moreira (2002), com o progressivo domínio de um campo conceitual, os teoremas-em-ação vão se aproximando de teoremas científicos. Analogamente, à medida que o sujeito adquire mais conhecimentos científicos seus modelos mentais aproximam-se dos modelos científicos. Johnson-Laird afirma que ao nos depararmos com uma situação nova, construímos um modelo mental para entendê-la, descrevê-la e prever o que irá acontecer, esses instrumentos de compreensão e inferência são como os teoremas-em-ação de Vergnaud (VERGNAUD, 2008).

Vergnaud (2003) afirma que:

A minha primeira ideia é que a Teoria de Campo Conceitual trata de desenvolvimento. É preciso conceber o processo cognitivo, não só como aquele que organiza as atividades e o seu funcionamento em situação, isto é, a conduta, a percepção, a representação e as competências, mas também o desenvolvimento das formas inteligentes de organização da atividade de certa pessoa durante a sua experiência (VERGNAUD, 2003, p. 22)

Assim, Vergnaud aponta para a complexidade da Teoria dos Campos Conceituais, que decorre do fato de que cada pessoa, a partir de suas experiências, poderá desenvolver uma forma diferente de organização de uma atividade e, por isso, a importância do compartilhamento das diferentes organizações realizadas num grupo, o que possibilitará uma compreensão maior da experiência.

Vergnaud define campo conceitual como um conjunto de situações cujo domínio requer a compreensão de vários conceitos de natureza distintas. Também afirma que o mais simples dos conceitos, pode estar presente em várias situações e, por sua vez, cada situação, por mais simples que possa parecer, envolve vários conceitos (LAUTERT, CASTRO FILHO e SANTANA, 2017).

Segundo Santos (2015) Vergnaud define conceito (C) como uma terna de conjuntos:  $C = (S, I, R)$ , onde:

S é um conjunto de situação que dá sentido ao conceito;

I é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações), contidos nos esquemas de ação;

R é um conjunto de representações simbólicas, como a linguagem natural, os gráficos, os diagramas ou as sentenças formais.

Logo, a formação de um conceito, passa por um processo gradual e progressivo, que requer tempo, pois envolve os três conjuntos acima, ou seja, precisa de tempo para se poder vivenciar diversas situações, que vão dando sentido ao conceito, além da realização de reflexões e levantamento de hipóteses sobre os desafios apresentados, também envolve a compreensão de vocábulos e representações próprias, como diagramas ou gráficos e um conjunto de invariantes, que são objetos, propriedades ou relações que representam as situações e os procedimentos para poder resolvê-las (VERGNAUD, 2014).

Segundo o autor, para que o estudante compreenda realmente um campo conceitual é necessário um largo período de tempo, onde a experiência, a maturidade e a aprendizagem possam ser processadas. Segundo o autor, é necessário que seja proporcionada ao estudante um conjunto de situações e de invariantes operatórios, ou seja, teoremas e conceitos-em-ação, que dão o significado do conceito, além de um conjunto de representações simbólicas que compõem seu significante. Nesse processo, as experiências e conhecimentos prévios dos estudantes são teoremas e conceitos-em-ação que, na maioria das vezes, não são verdadeiros teoremas e conceitos científicos, mas podem evoluir para eles.

De acordo com Vergnaud (2014) as hipóteses que os estudantes trazem devem nortear o planejamento do professor, que precisa considerar suas ideias iniciais para que se tornem cada vez mais confiantes, mas o professor também precisa provocar os estudantes, promovendo situações em que possam existir as rupturas, que levarão a um avanço na sua aprendizagem. Nesse processo a atuação do professor é de suma importância, pois ele precisa ser um mediador atento para que proporcione atividades e situações cuidadosamente escolhidas, apresentadas no momento certo e dentro da zona de desenvolvimento proximal de cada estudante.

Vergnaud (2008, p. 31) afirma que “a teoria dos campos conceituais é uma teoria do desenvolvimento que dá um conteúdo concreto à zona do desenvolvimento proximal”.

A zona de desenvolvimento proximal se refere aos conhecimentos/conteúdos que a criança está aprendendo e, portanto, o que a criança só consegue fazer com auxílio neste momento, poderá fazer com autonomia na próxima vez, mas para isso precisa ser desafiada com várias situações:

Ser confrontado com uma variedade de situações que deem sentido a um conceito e, com diferentes níveis de complexidade, é importante para que o estudante compreenda um determinado conceito, de modo que esse confronto propicie não apenas filiações, mas também rupturas, pois, às vezes, para a formação de uma competência, é preciso abandonar ideias assumidas anteriormente, para assumir outras ideias (LAUTERT, CASTRO FILHO e SANTANA, 2017).

Portanto, os momentos de ruptura são necessários, porém os desafios e suas complexidades não podem ser tão grandes que os estudantes não consigam transpô-los, nem tão simples e óbvios, que não precisem pensar muito para solucioná-los, tarefa que não é fácil e requer um olhar e uma escuta atenta do professor, além de um domínio do que está sendo estudado para poder planejar atividades adequadas.

Por isso, consideramos de extrema relevância aprofundar o estudo da estrutura multiplicativa, que há muito desafia os estudantes, o que percebemos nas falas de muitos professores, durante os recreios ou conselhos de classe: “os estudantes não sabem dividir, mas tampouco sabem a tabuada, então como aprenderão? ”.

Dedico a próxima sessão à reflexão sobre o Campo Conceitual Multiplicativo.

#### **4.1. O Campo Conceitual Multiplicativo**

O campo conceitual multiplicativo abrange um conjunto de problemas, atividades, jogos ou situações cujo estudo, análise, linguagem e representações simbólicas necessárias a sua resolução, estão conectados e requerem a realização das operações de multiplicação ou divisão, ou ainda, de uma combinação delas, e os teoremas ou conceitos envolvidos são: razão e proporção, frações, múltiplos e divisores; análise combinatória, funções; entre outros (VERGNAUD, 2014).

Os estudantes precisam ser desafiados com diversas situações, com diferentes níveis de dificuldade para poder compreender o campo conceitual multiplicativo (VERGNAUD, 2014). Como já foi dito, esta é uma tarefa complexa, que precisa de tempo e maturação, porém só o tempo não irá propiciar aprendizagens. É necessário que os

professores propiciem momentos de acolhimento e de ruptura, ou seja, que sejam oferecidas atividades que os estudantes irão conseguir resolver e outras mais complexas, pois é a partir das dúvidas que surge o desejo de aprender, porém o estudante precisa do olhar atento do professor para que as situações apresentadas não sejam tão complexas, que os paralisem.

Santos (2015) ao realizar um estudo sobre o Campo Conceitual Multiplicativo (CCM) afirma que um obstáculo encontrado na aprendizagem desse Campo pelos estudantes que participaram, era o fato de que a maioria dos currículos até então não indicava que o estudo da multiplicação e da divisão começasse desde o primeiro Ano do Ensino Fundamental e os professores acabavam não proporcionando situações deste campo conceitual. Santos (2015) concluiu, após sua pesquisa que propunha o trabalho com as estruturas multiplicativas desde o primeiro Ano do Ensino Fundamental, que os professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ressignificaram sua concepção de currículo. Em suas palavras:

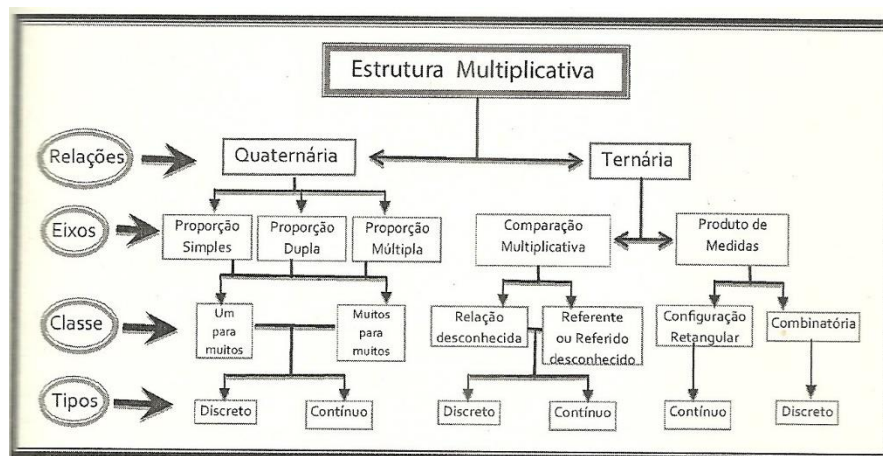
Esse é um forte indício de que a professora 2P1 ressignificou a sua concepção de currículo. Parece-nos que aquela concepção ligada à linearidade e hierarquização das operações matemáticas (talvez herança da sua formação inicial e muitas vezes, reforçada pela própria cultura escolar) foi ampliada para outra que considera um desenvolvimento curricular bem próximo daquele defendido por Pires (SANTOS, 2015, p. 271)

Essa concepção ligada à linearidade e hierarquização das operações matemáticas ainda é presente nas salas de aula. Muitos professores ainda acreditam que não se pode propor um problema da estrutura multiplicativa, sem antes ter trabalhado muito com a estrutura aditiva, como se os conteúdos estivessem organizados em linha e não em rede. No entanto, Vergnaud (2014) indica que é possível trabalhar situações do Campo Conceitual Multiplicativo desde o primeiro Ano do Ensino Fundamental, o que foi corroborado pela pesquisa de Santos (2015) e proposto na formação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (2014), além de várias outras formações, como a realizada pelo Projeto Obeduc (Observatório da Educação), na Bahia, em Pernambuco e no Ceará, em 2015. Esta abordagem, é claro, deve levar em consideração o nível de conhecimentos dos estudantes e a possibilidade de explorar situações que os façam avançar nos seus esquemas de pensamento.

Santos (2015) indica que, para proporcionar situações variadas, com diferentes complexidades, que auxiliem os estudantes na compreensão do Campo Conceitual

Multiplicativo, os professores precisam compreender mais a estrutura multiplicativa, cujo esquema está representado na figura 1.

Figura 1- Estrutura Multiplicativa



Fonte: Santos (2015, p.105)

A seguir, abordaremos a Estrutura Multiplicativa – relações, eixos, classes e tipos – porém cabe ressaltar que estes termos compõem o conhecimento do conteúdo (SANTOS 2015), ou seja, são termos a serem compreendidos pelos professores e que não precisam ser assim nomeados pelos estudantes. Essa, entre outras questões, é que diferencia o conhecimento do professor do conhecimento a ser trabalhado com os alunos.

#### 4.2. A relação quaternária

Segundo Santos (2015), a relação quaternária envolve, no mínimo, 4 quantidades de 2 ou mais naturezas, que podem possuir dependência entre todas as quantidades ou possuir uma relação entre as naturezas, duas a duas. Mais adiante, abordaremos os diferentes eixos da relação quaternária, com exemplos, para que fique mais claro.

Quando falamos em **natureza** de uma quantidade estamos nos referindo as características ou qualidades que diferenciam as quantidades (SANTOS, 2015). Nos exemplos a seguir, esclareceremos melhor. Também cabe salientar que os exemplos foram elaborados pela autora, para esta pesquisa, com base nos estudos de Santos (2015) e Lautert, Castro Filho e Santana (2017).

**Exemplo 1:** Mateus tem 30 figurinhas e colocou em pacotes, com 5 figurinhas cada um. Ele vai dar 1 pacote para cada um de seus amigos. Quantos amigos de Mateus ganharão figurinhas?

Para resolver o problema organizamos os dados no esquema abaixo:

| Figurinhas | Pacotes |
|------------|---------|
| 30         | ?       |
| 5          | 1       |

Neste exemplo percebemos 4 quantidades (que são: 30, ?, 5 e 1) de 2 naturezas: figurinhas e pacotes, que estabelecem uma relação de proporção entre elas: aumentando a quantidade de figurinhas, aumentará a quantidade de pacotes, na mesma proporção.

Nas relações quaternárias, podemos classificar os problemas segundo os eixos da proporção simples, dupla e múltipla.

#### 4.2.1. A proporção simples

A proporção simples traz uma relação quaternária, envolvendo 4 quantidades, de natureza distintas duas a duas (SANTOS, 2015). Um exemplo disso foi o exemplo 1, que envolvia as quantidades: 30, ?, 5 e 1. Além disso, o exemplo 1 trata da classe 1 para muitos, visto que traz a quantidade unitária (1 pacote) e fala quantas figurinhas foram colocadas neste pacote, deste modo é mais simples descobrir a quantidade de mais pacotes, aplicando o conceito de proporção. A seguir, traremos um exemplo de proporção simples da classe muitos para muitos.

**Exemplo 2:** num determinado supermercado havia uma promoção: na compra de 5 caixas de café ganhe 2 canecas (conforme o esquema a seguir). Se eu quiser ganhar meia dúzia de canecas, quantas caixas devo levar?

| caixas | canecas |
|--------|---------|
| 5      | 2       |
| ?      | 6       |

Este problema é de proporção simples, pois envolve 4 quantidades e duas naturezas: caixas e canecas e é da classe muitos para muitos, pois não tem a unidade como

referência, o que, para os estudantes, é uma questão mais complexa (VERGNAUD, 2014).

#### 4.2.2. A proporção dupla

A proporção dupla trata-se de uma relação quaternária que envolve mais de quatro quantidades, relacionadas duas a duas (SANTOS, 2015).

**Exemplo 3:** Na casa da Luísa, cada pessoa bebe 2 litros de água por dia. Sabendo que na casa dela moram 4 pessoas, quantos litros de água essa família bebe em 1 semana?

| peçoas | litros | dias |
|--------|--------|------|
| 1      | 2      | 1    |
| 4      | ?      | 7    |

Neste exemplo, estruturado acima, encontramos 6 quantidades e 3 naturezas, relacionadas duas a duas: a quantidade de litros de água aumenta se aumentarmos a quantidade de pessoas que bebem a água; se aumentamos a quantidade de dias, aumentará a quantidade de litros de água ingeridos; portanto a quantidade de pessoas está relacionada com a quantidade de litros, assim como a quantidade de dias está relacionada com a quantidade de litros de água ingeridos. No entanto não há uma relação entre a quantidade de dias e a quantidade de pessoas da casa, logo não há uma relação entre todas as quantidades envolvidas, mas existe uma relação entre elas, duas a duas. Este também foi um exemplo da classe um para muitos, pois trouxe como referência a unidade, ou seja, o que 1 pessoa toma de água por dia.

#### 4.2.3. A proporção múltipla

A relação múltipla é uma relação quaternária que envolve mais de quatro quantidades, porém, diferentemente da proporção dupla, há uma relação entre todas as quantidades envolvidas (SANTOS, 2015).

**Exemplo 4:** numa receita de bolo, para cada colher de sopa de fermento devemos colocar 2 ovos e para cada ovo, devemos colocar 2 xícaras de açúcar. Se queremos fazer esta receita usando 3 colheres de sopa de fermento, quantos ovos e quantas xícaras de açúcar precisaremos usar?

| fermento   | ovos                    | açúcar                   |
|------------|-------------------------|--------------------------|
| 1<br>(x 3) | $(1 \times 2) = 2$<br>→ | $(2 \times 2) = 4$<br>→  |
| 3          | $(3 \times 2) = 6$<br>→ | $(6 \times 2) = 12$<br>→ |
|            | 6                       | 12                       |

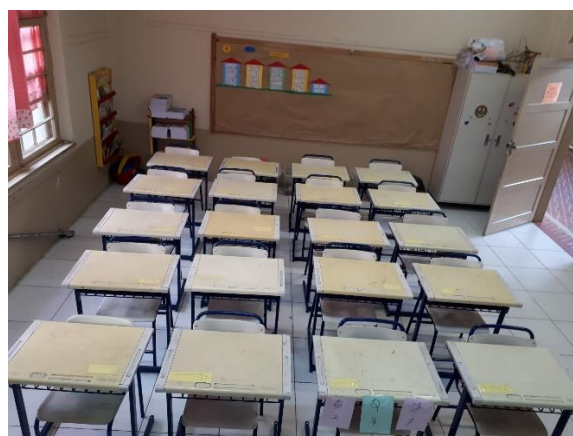
No exemplo, esquematizado acima, encontramos 6 quantidades, como no exemplo 3, porém o que os diferencia em sua classificação é que neste último, todas as quantidades se relacionam entre si. Podemos perceber que a quantidade de fermento, ovos e açúcar são proporcionais e todas se relacionam com todas. Este também é um exemplo da classe um para muitos, pois tem como referência 1 colher de fermento, ou seja, traz a unidade como uma das quantidades que serão relacionadas.

#### 4.3. A Relação Ternária

A relação ternária consiste em uma relação de três elementos entre si, como numa composição cartesiana de 2 naturezas para encontrar uma terceira (SANTOS, 2015).

**Exemplo 5:** numa sala de aula as classes estão dispostas em 6 filas e em 4 colunas. Quantas classes a sala possui ao todo?

Figura 2 – Sala de aula



Fonte: autora, 2019

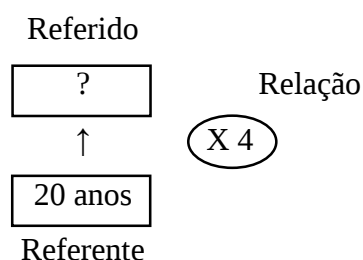
No exemplo, há 3 elementos que estão relacionados: filas, colunas e classes. Ao realizar a composição das filas e colunas, iremos descobrir a quantidade de classes, portanto, das duas grandezas que estavam determinadas, descobriu-se uma terceira grandeza.

Nas relações ternárias, podemos classificar os problemas segundo os eixos da comparação multiplicativa e do produto de medidas.

#### 4.3.1. Comparação Multiplicativa

Segundo Santos (2015) o eixo comparação multiplicativa envolve a noção de comparação entre duas quantidades de mesma natureza e exige que pensemos em termos de uma relação ternária. O autor ainda afirma que essas situações envolverão um referente, um referido e uma operação que os relaciona.

**Exemplo 6:** meu filho tem 20 anos e sua vó tem 4 vezes a sua idade. Quantos anos têm sua vó?



Este problema compara a idade de um menino com a de sua vó, através de uma relação, que neste caso é 4 vezes mais ou o quádruplo. Desta forma, as idades estão relacionadas com um invariante operatório ( $\times 4$ ), formando uma terna.

Estes tipos de problemas poderão trazer o referido ou referente desconhecidos, como foi o caso do exemplo acima ou poderão determinar o referido e o referente para que o estudante descubra qual é a relação que os liga, o que, segundo Vergnaud (2014), torna o grau de complexidade diferente, como no exemplo a seguir:

**Exemplo 7:** na segunda-feira gastei R\$ 45,00 e na terça-feira, gastei R\$ 15,00. Quantas vezes menos gastei na terça-feira?

Este último exemplo normalmente é considerado bem difícil pelos estudantes, por causa da expressão “vezes menos”. Santos (2015) reflete que “essa dificuldade não reside

no fato de efetuar a operação de multiplicação ou divisão, mas sim na complexidade de compreender o enunciado e traduzi-lo na operação matemática adequada para a resolução da situação” (p.127). A complexidade de compreender que no enunciado aparece a expressão “vezes menos”, mas que ela não indica uma multiplicação ou uma subtração e sim uma divisão não é tão facilmente aceita pelos estudantes e por isso, nesta ou em outras situações, ao terminar de ler eles perguntam: “é de vezes? É de menos?” e os professores precisam estar atentos para propor reflexões que os auxiliem a compreender a situação proposta, para que descubram qual esquema de pensamento precisam mobilizar para achar a solução desejada (SANTOS, 2015).

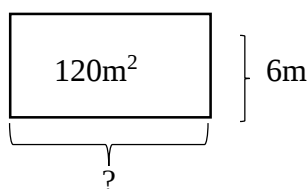
#### 4.3.2. Produto de Medidas

O produto de medidas é uma relação ternária, que se diferencia da comparação multiplicativa, pois aqui, a relação que se estabelece não é de comparação, mas de combinação de duas grandezas para formar outra ou de um produto de grandezas, que comporá outra grandeza (SANTOS, 2015). Segundo o esquema da Estrutura Multiplicativa, apresentado na figura 1, o eixo produto de medidas se divide em duas classes: a configuração retangular e a combinatória.

##### Configuração Retangular

Santos (2015) aponta que a configuração retangular envolve situações onde pode se estabelecer uma organização retangular, como no **exemplo 5**, exposto anteriormente, onde possuíamos classes dispostas em filas e colunas numa sala e precisávamos descobrir o número total de classes desta sala. O próximo exemplo é um típico problema que traz a ideia da organização retangular, como segue.

**Exemplo 8:** a área de um terreno é  $120\text{m}^2$ . Medi sua largura e vi que possui 6m. Qual é o seu comprimento?



## Combinatória

A combinatória é uma relação ternária que envolve a noção de produto cartesiano, ou seja, teremos a combinação de duas grandezas, gerando outra grandeza (SANTOS, 2015).

**Exemplo 9:** uma sorveteria oferecia 5 sabores diferentes de sorvetes e 3 tipos diferentes de cobertura. Realizando todas as combinações possíveis, quantos sorvetes diferentes poderiam ser feitos?

|             | Sabor 1      | Sabor 2      | Sabor 3      | Sabor 4      | Sabor 5      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cobertura 1 | Sorvete“1.1” | Sorvete“1.2” | Sorvete“1.3” | Sorvete“1.4” | Sorvete“1.5” |
| Cobertura 2 | Sorvete“2.1” | Sorvete“2.2” | Sorvete“2.3” | Sorvete“2.4” | Sorvete“2.5” |
| Cobertura 3 | Sorvete“3.1” | Sorvete“3.2” | Sorvete“3.3” | Sorvete“3.4” | Sorvete“3.5” |

Este exemplo, esquematizado acima, trata de uma relação ternária, pois envolve 3 grandezas: sabor de sorvete, tipo de cobertura e o sorvete resultante desta combinação do sabor com a cobertura. Sua resolução poderia ser apresentada de diferentes formas, no entanto preferimos este modo, por fazer referência ao produto cartesiano.

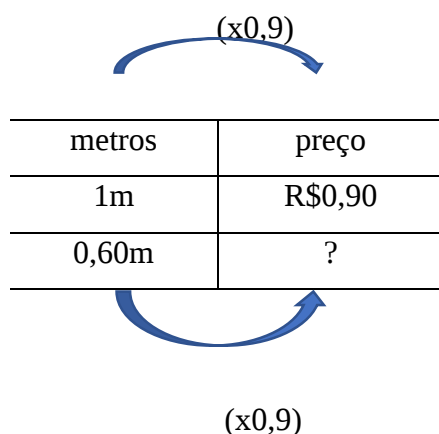
### 4.4. Operador Escalar e Operador Funcional

Segundo Vergnaud (2014), **operador escalar** é o que relaciona as quantidades de mesma natureza. O autor também se refere à análise vertical. Para explicar melhor, retomaremos o exemplo 1: Mateus tem 30 figurinhas e colocou em pacotes, com 5 figurinhas cada um. Ele vai dar 1 pacote para cada um de seus amigos. Quantos amigos de Mateus ganharão figurinhas?

|          | Figurinhas: | Pacotes |          |
|----------|-------------|---------|----------|
| $\div 6$ | 30          | ?       | $\div 6$ |
|          | 5           | 1       |          |

Neste exemplo, o operador escalar está representado pelas setas, que indicam a operação de foi efetuada. Note que este operador está relacionando as quantidades de mesma natureza, ou seja, figurinhas com figurinhas e pacotes com pacotes.

O **operador funcional** relaciona quantidades de naturezas distintas, Vergnaud (2014) também se refere à análise horizontal, para tratar do operador funcional. No intuito de esclarecer melhor, traremos o **exemplo 10**: Letícia comprou 0,60 m de fita. Sabendo que cada metro custa R\$ 0,90, quanto Letícia gastou?



| metros | preço   |
|--------|---------|
| 1m     | R\$0,90 |
| 0,60m  | ?       |

Neste exemplo, o operador funcional está representado pelas setas, que indicam a operação que foi efetuada. Note que este operador está relacionando as quantidades de natureza diferentes, ou seja, metros com preço.

Queremos destacar que “essa análise horizontal se situa em um nível nocional muito elaborado e, aliás, está na raiz das dificuldades encontradas para fazer a criança compreender a noção de função” (VERGNAUD, 2014, p. 252). Portanto situações desse tipo devem ser exploradas para que os estudantes possam mobilizar seus recursos até chegarem nesse nível de compreensão e o esquema de resolução, como foi representado acima, mostrando a seta e o operador funcional poderá auxiliar nesse processo.

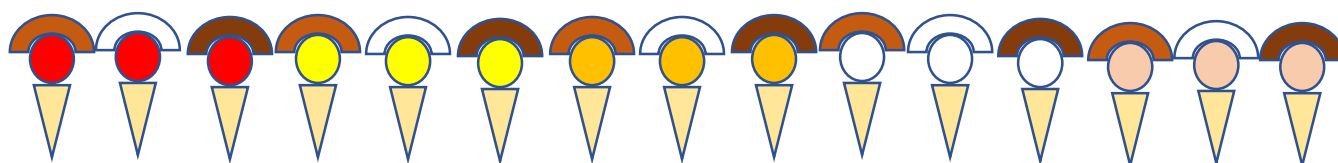
#### 4.5. Quantidades Discretas ou Contínuas

Segundo Lautert, Castro Filho e Santana (2017), as **quantidades discretas** são passíveis de contagem (abrangem o conjunto dos números Inteiros) e geralmente se referem a alguma contagem, como número de balas, número de pacotes, etc.

Os autores também esclarecem que as **quantidades contínuas** são passíveis de mensuração, porém podem assumir valores decimais (abrangem o conjunto dos números Reais) e podem ser medidas com algum instrumento, como o peso, a altura, etc.

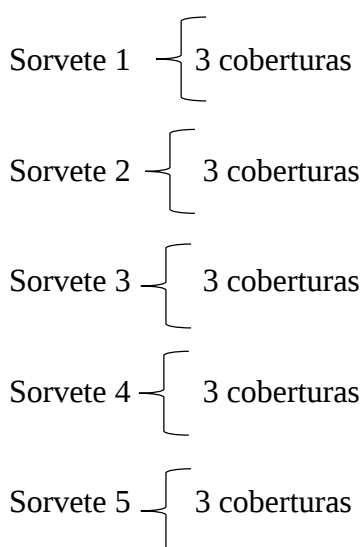
#### 4.6. Mais algumas reflexões

Santos (2015), embasado em Klein (1996), escreveu que, para a construção de um conceito, é necessário que o sujeito entre em relação com outros sujeitos, pois é pela mediação do outro que o objeto de conhecimento ganha significado e sentido. Portanto, ao propor os problemas para os estudantes e discutir sobre os diferentes métodos de resolução encontrados por eles, o professor pode e deve ir compartilhando alternativas mais fáceis, elegantes ou rápidas de chegar na resposta, pois estará contribuindo no processo de aprendizagem deste campo conceitual. É dever do professor mediar a discussão sobre os diferentes recursos que os estudantes utilizaram na resolução de seus problemas, para que avancem em suas hipóteses. Assim, no exemplo 9, proposto anteriormente (uma sorveteria oferecia 5 sabores diferentes de sorvetes e 3 tipos diferentes de cobertura. Realizando todas as combinações possíveis, quantos sorvetes diferentes poderiam ser feitos?), um estudante pode apresentar a seguinte resolução:



E depois, ir contando um por um todos os sorvetes até encontrar a resposta.

Ou talvez apresentasse um esquema parecido com este abaixo:

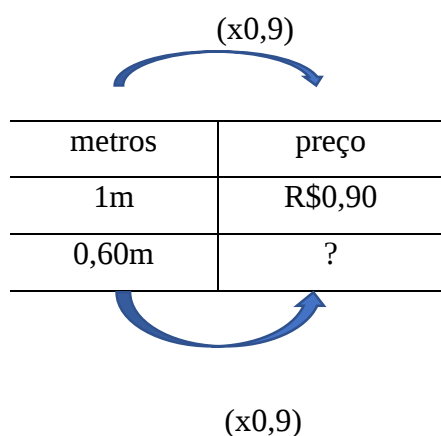


Após o estudante poderia dizer que com cada sabor de sorvete, irão resultar 3 combinações de sabor e cobertura e realizar a conta:  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ .

Com isso queremos dizer que, para entender e resolver uma situação, os estudantes precisam ter as competências necessárias, precisam de tempo, de reflexão, de realizar explorações, onde levantarão hipóteses, utilizando vários esquemas e representações, regras, invariantes operatórios, procurando realizar associações e inferências ou tentando prever o resultado (VERGNAUD, 2014).

Em alguns momentos, eles até poderão obter a resposta certa, como foi ilustrado nas últimas resoluções, mesmo não sendo capazes de diferenciar a ideia aditiva da ideia multiplicativa. Por isso, como o autor reforça, é preciso que se explore estas situações, para que possam avançar nos conceitos, compreendendo que a ideia da multiplicação não pode ser reduzida a relação que existe da adição de parcelas repetidas.

É necessário que comecem a utilizar os operadores escalar e funcional. Podemos começar com a noção de multiplicação associado à adição, porém esta ideia não pode ser aplicada sempre e por isso precisamos descobrir as relações, os invariantes operatórios que auxiliarão na descoberta dos resultados e, por isso, a importância da utilização dos operadores escalares e funcionais. Por exemplo, no problema: “Letícia comprou 0,60 m de fita. Sabendo que cada metro custa R\$ 0,90, quanto Letícia gastou? ”



| metros | preço   |
|--------|---------|
| 1m     | R\$0,90 |
| 0,60m  | ?       |

Se o estudante não supera a relação da multiplicação como uma adição de parcelas repetidas, entra em conflito ao se deparar com este problema, pois aqui, qual fator se

repetiria? Mas se consegue perceber a relação que existe entre metros e preço, ou seja, quanto mais metros se compra, mais caro fica o valor a ser pago, percebe o operador funcional e conseguirá resolver. Além disso quando o estudante ainda está associando a multiplicação com uma soma de parcelas repetidas, tem a ideia de que o resultado da conta sempre será maior que os fatores e, neste último exemplo, isso também não acontece pois estamos operando com numerais decimais.

Outro fator que merece atenção é que, muitas vezes, os estudantes memorizam um conteúdo ou o modo de resolver um problema, mas ainda não compreenderam seu significado e não conseguiriam aplicá-lo em outra situação semelhante (SANTOS, 2015). Por isso, quando chega uma prova, muitas vezes o estudante não sabe como fazer os problemas e os professores não entendem o que aconteceu, pois podem ter apenas trocado os números de uma situação que já havia sido resolvida corretamente. Este é o motivo pelo qual devemos propor também situações semelhantes, com outros valores e acompanhar as estratégias utilizadas e tentar perceber se realmente os estudantes compreenderam e não apenas memorizaram.

Por tudo isso, insistimos que, como existem muitas situações diferentes que precisam ser dominadas pelos estudantes, essas situações precisam ser propostas pelos professores. Porém, os professores só poderão explorar ao máximo estas situações se entendê-las e souberem diferenciá-las para poderem aplicá-las. Além disso, todo este trabalho requer tempo, reflexões, realização de situações significativas, momentos de acolhimento e de desafios que possam provocar rupturas e avanços.

Também é necessário permitir que os estudantes discutam, analisem e comparem os diferentes métodos e esquemas, com uma escuta sensível, encorajando-os a exporem suas opiniões com respeito aos seus possíveis “erros” que, na verdade, são parte importante do processo de aprendizagem, pois fornecem pistas para o professor realizar seus planejamento e intervenções.

Portanto, como já foi exposto, a aprendizagem do Campo Conceitual Multiplicativo é bastante complexa, o que justifica uma pesquisa que se propõe a analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, sobre a prática de um grupo de PEM.

Assim, dando continuidade a esse estudo, no próximo capítulo, apresenta-se como esta pesquisa foi realizada.

## CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento dessa pesquisa. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, pois entendemos que esta abordagem é a que melhor responde ao objetivo anunciado de analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, sobre a prática de um grupo de PEM, atuantes na Rede Municipal de Ensino do município do Rio Grande- RS.

Segundo Borba e Araújo (2013, p.25), “pesquisas realizadas segundo uma abordagem qualitativa nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”, ou seja, a pesquisa qualitativa não busca enumerar ou medir eventos, mas através dos dados coletados (de forma descritiva), procura entender os fenômenos, segundo a visão dos participantes da pesquisa. Portanto, ao realizarmos o estudo, procuramos analisar os reflexos da formação continuada realizada acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, sobre a prática dos PEM, sem uma preocupação quantitativa. Começamos com a oferta de um total de 20 vagas para participação nesse curso, mas, a princípio, ele foi constituído por 18 professoras, que atuavam no ciclo de alfabetização<sup>16</sup> da Rede Municipal do Rio Grande, que se inscreveram e aceitaram participar desta formação, com o desejo que esse grupo se tornasse o mais próximo de um grupo colaborativo.

De acordo com Curi, Nascimento e Vece (2018), em um grupo colaborativo os professores:

São protagonistas do processo de produção do conhecimento e responsáveis pelo seu próprio aprendizado. Aprendem uns com os outros, ao formarem comunidades de aprendizagem e prática e desenvolvem a habilidade de analisar sua atuação a partir dos olhos dos colegas (CURI, NASCIMENTO e VECE, 2018, p.23).

Portanto, esperávamos que os sujeitos da pesquisa e a pesquisadora trabalhassem buscando uma aproximação da ideia colaborativa durante a formação, sendo protagonistas no processo de aprendizagem acerca do Campo Conceitual Multiplicativo,

---

<sup>16</sup> O ciclo de alfabetização foi implementado, ou assim definido, através da Lei nº 11.274/2006, complementado na Resolução CNE/CBE nº 7, de 2010 e compreende os três primeiros anos do Ensino Fundamental. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11274.htm), acessado em 20/12/2019 e em [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf), acessado em 20/12/2019.

compartilhando práticas e reflexões, aprendendo umas com as outras. Para isso, entendíamos que seria necessário desenvolver a habilidade de manter uma escuta sensível às colocações de cada uma das participantes. Buscando isso, a pesquisadora, logo após o fechamento das inscrições para o curso de formação, entrou em contato com as 18 professoras inscritas para saber qual dia da semana elas preferiam que os encontros presenciais fossem realizados, obtendo as respostas apresentadas na tabela 1:

| Tabela 1: Dia da semana escolhido |               |             |              |               |
|-----------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| Dia da semana escolhido           | segunda-feira | terça-feira | qualquer dia | não respondeu |
| Número de professoras             | 7             | 2           | 1            | 8             |

Fonte autora 2019

A pesquisadora retornou o contato com as professoras inscritas no curso, informando que os encontros presenciais, num total de 6 encontros, seriam realizados nas segundas-feiras, pois foi o dia escolhido coletivamente, pela maioria das professoras e, neste momento, interpretando que as 8 professoras que não responderam, provavelmente, teriam disponibilidade em qualquer dia da semana e por isso se abstiveram de escolher um dia específico.

Até este momento, abril de 2019, o curso não havia começado, porém o grupo já começava a se constituir e a realizar algumas negociações, mesmo que à distância, pois, pretendíamos estabelecer uma relação mais horizontal e menos hierárquica. A respeito desta constituição de um grupo colaborativo, Boavida e Ponte (2002), afirmam que:

Todos trabalham conjuntamente e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comum negociados pelo coletivo do grupo. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não hierárquicas, havendo liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade pela conduta de ações (BOAVIDA e PONTE, 2002, p. 15).

E por desejarmos constituir um grupo, que se aproximasse do que se entende por grupo colaborativo, para esta pesquisa, onde, na medida do possível a liderança seria compartilhada, assim como a corresponsabilidade das ações, construímos um planejamento inicial, que poderia sofrer modificações no decorrer da pesquisa, pois:

O grupo colaborativo é caracterizado pela colaboração que consiste em um processo marcado pela imprevisibilidade e depende de vários fatores, sobretudo de negociações e tomadas de decisões. Nesse processo, é preciso

que os integrantes estejam abertos para se relacionarem com os pares, numa relação dialógica que orienta as práticas, partindo das experiências do contexto em que atuam (BOAVIDA e PONTE, 2002, p. 24).

A fim de manter a confidencialidade das professoras, as mesmas foram identificadas por letras do alfabeto: Professora A, Professora B, Professora C...

No primeiro encontro do curso as professoras foram recepcionadas com uma mensagem de acolhida, um café e um classificador com alguns materiais (folhas, lápis, caneta). Foi esclarecido que o curso faria parte de uma pesquisa e solicitado que preenchessem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e após, solicitamos que elaborassem 8 problemas envolvendo o Campo Conceitual Multiplicativo. Também foi aplicado um questionário com perguntas abertas (anexo 1), para conhecer melhor as professoras participantes da pesquisa. Acerca do questionário, encontramos em Fiorentini e Lorenzato (2012, p.116) que esse “é um dos instrumentos mais tradicionais de coleta de informações e consiste numa série de perguntas”. Os autores ainda esclarecem que esses questionários podem conter perguntas fechadas, abertas ou mistas.

Recorremos aos autores para explicar essas diferenças:

Fechadas, quando apresentam alternativas para as respostas. Neste caso, o pesquisador pressupõe quais são as respostas possíveis que o sujeito irá dar, não havendo, portanto, possibilidade de obter alguma resposta fora desse conjunto. Abertas, quando não apresentam alternativas para as respostas podendo o pesquisador captar alguma informação não prevista por ele ou pela literatura. Mistos, combinando parte com perguntas fechadas e parte com perguntas abertas (FIORENTINI e LORENZATO, 2012, p. 116).

Optamos pela utilização dos questionários com perguntas abertas, por prestarem-se melhor para a coleta de informações qualitativas, pois desejamos captar informações inéditas dos sujeitos de pesquisa e buscamos caracterizar melhor os participantes do grupo, destacando a formação, o tempo de docência, algumas concepções, suas vivências, dificuldades e outras informações. O quadro 2 mostra algumas destas informações, que auxiliaram a caracterizar o grupo, sendo apresentados os dados das seis professoras que responderam ao questionário.

Quadro 2: Informações sobre as professoras:

| Professora | Formação                                                                                                                                                | Tempo de docência                                        | Ano em que atua                 | Carga horária de trabalho semanal |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| A          | 1) Matemática- licenciatura plena<br>2) Especialização em Matemática para professores do Ensino Fundamental e Médio                                     | 11 anos e meio                                           | 4º ano                          | 40h                               |
| B          | 1) Magistério<br>2) Pedagogia Anos Iniciais e Ensino Médio<br>3) Especialização em Gestão, Supervisão e Orientação<br>4) Especialização em Autismo e DM | 14 anos, na escola particular e 7 anos na Rede Municipal | 1º ano                          | 40h                               |
| C          | 1) Magistério<br>2) Matemática- licenciatura plena<br>3) Pedagogia                                                                                      | 16 anos                                                  | Multisseriada (1º, 2º e 3º ano) | 60h                               |
| D          | 1) Pedagogia<br>2) Psicologia<br>3) Especialização em Educação Especial e Inclusiva                                                                     | 8 anos                                                   | 1º ano                          | 40h                               |
| E          | 1) Magistério<br>2) Pedagogia<br>3) Especialização em Psicopedagogia                                                                                    | 12 anos                                                  | 1º ano                          | 40h                               |
| F          | 4) Pedagogia<br>5) Especialização em Psicopedagogia                                                                                                     | 9 anos                                                   | 2º ano                          | 40h                               |

Fonte: autora 2019

Nesse instrumento, também foi questionado se a professora participou de alguma das edições do PNAIC, isso, porque nesse programa foi abordada a Teoria dos Campos Conceituais, trazendo noções do Campo Conceitual Aditivo e do Campo Conceitual Multiplicativo, portanto, consideramos que esse era um dado relevante para a presente pesquisa, apesar de não ser o seu foco. Outro importante dado a ser considerado foi que as professoras participantes eram de diferentes escolas, pois não foi possível realizar o curso com docentes da mesma escola, no seu período de hora atividade, devido as demandas e formações já existentes nas escolas. Por isso, o curso precisou ser oferecido fora do horário de trabalho das professoras e realizado na escola em que uma das

professoras atuava, por ser mais central e de fácil acesso a todas. Embora acreditando que esse modelo de formação não é o ideal, foi o que se pode fazer no momento, acreditando que, por reunir um grupo de professoras o qual manifestou seu desejo de estudar mais sobre o CCM e se inscreveu de forma voluntária, poderíamos realizar com êxito essa formação.

É importante registrar que, após o primeiro encontro, onde houve muitas faltas, a pesquisadora entrou em contato com todas as professoras inscritas que não se fizeram presentes para dizer que estávamos esperando por elas no próximo encontro e, após este contato, algumas retornaram dizendo que lamentavam, mas que não poderiam ir nas segundas-feiras, outra professora disse que não conseguiu alguém para tomar conta de seu filho pequeno para que pudesse fazer o curso, outra disse que descobriu que estava no início da gestação e que a médica recomendou repouso após um pequeno problema e outras, não deram retorno algum e não apareceram mais. Então, no segundo encontro, só tinha cinco professoras presentes. E, dessas, apenas quatro permaneceram até o final, as professoras A, B, C e D.

Sobre a participação das professoras na formação, reduzindo o número de dezoito para apenas quatro participantes, podemos compreender melhor a partir das palavras de Imbernón (2009), o qual considera que:

Não podemos falar nem propor alternativas para a formação permanente sem antes analisar o contexto político e social (de cada país, de cada território) como elemento imprescindível na formação, já que o desenvolvimento das pessoas sempre tem lugar num contexto social e histórico determinado, que influencia sua natureza; isto é, analisar o conceito de profissão docente, situação trabalhista e carreira docente, a situação atual (normativa, política, estrutural...) das instituições educativas, a situação atual do ensino nas etapas infantil, ensino básico e ensino médio, a análise do atual alunato e a situação da infância e da adolescência nas diversas etapas numa escolarização total da população (em alguns países). Não podemos separar a formação do contexto de trabalho ou nos enganaremos no discurso (IMBERNÓN, 2009, p.10).

Apoiados em Imbernón, entendemos que o atual contexto vivido pelos professores, que precisam ser criativos para buscar estratégias e desenvolver um bom trabalho em instituições educativas que muitas vezes possuem problemas estruturais e recebem poucos recursos materiais; que não recebem o piso salarial estabelecido por lei e, por isso, acabam trabalhando em mais de uma escola; que muitas vezes são desrespeitados pelos estudantes e seus familiares; não têm o devido reconhecimento e acabam se sentindo desvalorizados e abandonados, causando desmotivação e, toda formação continuada não surtirá efeito algum sem considerar esses aspectos.

Portanto, diante deste quadro, entende-se perfeitamente que os professores que já trabalharam por dois turnos, desistam de realizar uma formação num terceiro turno, quando já estão exaustos e, há ainda de se considerar que, em termos de progressão na carreira, cursos de 40h tem pouca relevância e essa era a carga horária a ser certificada para quem participasse da formação.

As professoras participantes do estudo produziram narrativas ao longo do curso, que foram gravadas e transcritas para serem utilizadas na pesquisa. Segundo Grando, Nacarato e Lopes (2014):

As narrativas são consideradas como práticas de formação, quando o professor, ao contar seus fazeres docentes, explicita a (re)elaboração de seus saberes e socializa seus processos criativos decorrentes dos desafios do trabalho docente. O compartilhamento, com os pares, das narrativas produzidas tem se revelado uma prática formativa: as professoras identificam-se com as práticas narradas, se autoavaliam como docentes que têm práticas similares (ou não) e apropriam-se de novas formas de trabalho pedagógico, produzindo sentidos para a sua atividade profissional (GRANDO, NACARATO e LOPES, 2014, p.986).

Além de servir para produção dos dados para a pesquisa, as narrativas constituíram um hábito de socialização de conhecimento e práticas, contribuindo para a formação das professoras, conforme apontam Grando, Nacarato e Lopes (2014). Este compartilhamento fez parte de todos os encontros de estudo e, através dos relatos das práticas, as professoras se apropriavam de novas formas de trabalho, sugeridas pelos seus pares, gerando reflexões e produzindo outros sentidos para seu fazer pedagógico.

Sendo assim, desde o primeiro encontro, que se deu em maio, as narrativas das professoras foram gravadas e posteriormente transcritas. A primeira dessas gravações foi logo após a tarefa de elaborar 8 problemas, tarefa realizada individualmente pelas professoras, mas compartilhada e comentada pelo grupo, após a pesquisadora apresentar a Estrutura Multiplicativa e refletirmos sobre os tipos de problemas que haviam sido propostos. Nesse dia também foi apresentado o cronograma do curso, conforme o quadro a seguir (Quadro 3), para que as professoras pudessem contribuir, realizar sugestões ou alterações, além de decidir o que deveria ser realizado no último encontro presencial.

Quadro 3 – Cronograma do Curso

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º Encontro | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acolhida das professoras e apresentação do curso.</li> <li>• Preenchimento do termo de livre consentimento.</li> <li>• Elaboração de 8 problemas envolvendo o Campo Conceitual Multiplicativo, que costumam propor a estudantes do ciclo de alfabetização para depois, serem definidos critérios de classificação para estes problemas, indicando</li> </ul> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>essa classificação ao lado de cada um. Os trabalhos deverão ser entregues identificados com as letras iniciais do nome e sobrenome do elaborador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serão realizadas reflexões, como: quantos problemas elaborados envolviam multiplicações? E quantos envolviam divisões? Quantos problemas eram sobre configuração retangular? Quantos eram de combinatória? Quantos eram de comparação multiplicativa?</li> <li>• Entrega de um questionário semiestruturado, com perguntas sobre a formação inicial das professoras, suas vivências, concepções, dificuldades encontradas na docência e sobre suas considerações a respeito da formação do PNAIC Matemática e suas aprendizagens sobre o Campo Conceitual Multiplicativo.</li> <li>• Apresentação do esquema da Estrutura Multiplicativa, que será estudado neste curso.</li> <li>• Tarefa: reler e escrever sobre o que entendeu da Teoria dos Campos Conceituais e a Estrutura Multiplicativa, através do caderno 4 do PNAIC: “Operações na resolução de problemas” ou de outro material a sua escolha.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2º Encontro | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha das tarefas, lendo ou resumindo suas escritas sobre a Teoria dos Campos Conceituais e a Estrutura Multiplicativa.</li> <li>• Entrega de um material com o esquema da Estrutura Multiplicativa e com um resumo e um exemplo de cada uma das situações deste esquema, para reflexão, análise e entendimento desta classificação pelo grupo.</li> <li>• Tarefa: as professoras irão formar grupos, de acordo com o adiantamento das turmas em que atuam e elaborarão 8 problemas que deverão ser aplicados nas suas turmas para que, no próximo encontro, seja realizada uma reflexão sobre como foi esta experiência.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3º Encontro | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatos sobre a aplicação da tarefa nas turmas: quais estratégias utilizadas pelos estudantes, quais dificuldades encontradas por eles e como fizeram para superar estas dificuldades ou se os estudantes surpreenderam as professoras, não demonstrando muita dificuldade. Como estão lidando com os erros cometidos pelos estudantes? Há consciência da necessidade de testar se sua resposta está certa? As diferentes estratégias de resolução dos estudantes são compartilhadas com a turma? Como os estudantes identificam e corrigem seus erros?</li> <li>• Observação e exame de uma ficha para análise dos problemas e estudo de alguns problemas para realizarmos sua análise, através da ficha.</li> <li>• Reflexão sobre o trecho: “Para que o estudante compreenda realmente um campo conceitual é necessário um longo período de tempo, onde a experiência, a maturidade e a aprendizagem possam ser processadas. É necessário que seja proporcionada ao estudante um conjunto de situações e de invariantes operatórios, ou seja, teoremas e conceitos-em-ação, que dão o significado do conceito, além de um conjunto de representações simbólicas que compõem seu significante. Nesse processo, as experiências e conhecimentos prévios dos estudantes são teoremas e conceitos-em-ação que, na maioria das vezes, não são verdadeiros teoremas e conceitos científicos, mas podem evoluir para eles. As hipóteses que os estudantes trazem devem nortear o planejamento do professor, que precisa considerar suas ideias iniciais para que se tornem cada vez mais confiantes, mas o professor também precisa provocar os estudantes, promovendo situações em</li> </ul> |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>que possam existir as rupturas, que levarão a um avanço na sua aprendizagem. Nesse processo a atuação do professor é de suma importância, pois ele precisa ser um mediador atento para que proporcione atividades e situações cuidadosamente escolhidas, apresentadas no momento certo e dentro da zona de desenvolvimento proximal de cada estudante. Os desafios não podem ser tão grandes que os estudantes não consigam transpô-los, nem tão simples e óbvios, que não precisem pensar muito para solucioná-los, tarefa que não é nada simples e quer um olhar e uma escuta atenta do professor, além de um domínio do que está sendo estudado para poder planejar atividades adequadas. ”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre a importância de analisar os problemas propostos para os estudantes, para que sejam bem diversos, abrangendo o máximo de situações diferentes para chegar na compreensão do CCM.</li> <li>• Tarefa: escolher um dos capítulos do livro didático recebido na escola e analisar os problemas propostos, classificando-os de acordo com o esquema da Estrutura Multiplicativa apresentado, verificando se são bem diversos e abrangem todas as situações desta estrutura.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4º Encontro | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha, no grande grupo, das conclusões sobre a tarefa de análise dos problemas de um dos capítulos do livro didático e se os problemas propostos abrangem todas as situações da Estrutura Multiplicativa ou se devemos complementar este estudo, propondo outros tipos de problemas, elaborados por nós.</li> <li>• Pesquisa sobre as definições de multiplicação encontradas nos livros didáticos e relato sobre a utilização destas definições com os estudantes, ou como propõem o estudo das multiplicações.</li> <li>• Resolução de problemas de descontinuidade de raciocínio dentro da Estrutura Multiplicativa, para reflexão sobre a definição de multiplicação usualmente apresentada nos livros e pelos professores, observando na necessidade de superação deste raciocínio aditivo para um raciocínio multiplicativo. Resolução da seguinte questão para ser entregue, por escrito: como você lida com as continuidades e descontinuidades de raciocínio dentro do Campo Conceitual Multiplicativo?</li> <li>• Apresentação de estratégias de superação do raciocínio aditivo para o multiplicativo e reflexão sobre elas, pensando em como orientar os estudantes para lidar com as descontinuidades dentro dessa estrutura, avançando em seus conceitos.</li> <li>• Tarefa: propor diversas situações problema para os estudantes e observar as suas formas de registros, se são icônicas (desenhos), pictográficas ou com o uso de cardinais.</li> </ul> |
| 5º Encontro | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha das observações e reflexões feitas sobre as diferentes formas de registro utilizadas pelos estudantes, nos diferentes adiantamentos do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos).</li> <li>• Reflexões sobre os esquemas e representações realizadas pelos estudantes como estratégias de resoluções de problemas; observação que não é necessário saber o algoritmo para realizar operações de multiplicação e divisão; análise dos “erros” como ferramenta que auxiliará na intervenção dos professores para que os estudantes avancem em seu processo de aprendizagem; reflexões sobre estratégias para que os estudantes avancem em suas formas de raciocínio e registros.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarefa: fazer uma avaliação sobre o que foi estudado neste curso, escrevendo se ele contribuiu para a prática docente e por que, quais as dificuldades encontradas e se elas foram superadas ou não e por que, se você considera que este estudo contribuiu para alguma mudança no planejamento de problemas propostos ao estudantes e por que, ou se contribuiu para alguma mudança na metodologia de proposição e correção de problemas proposto e por quê, além de sugestões que possam contribuir para o planejamento de um próximo curso.</li> </ul> |
| 6º Encontro |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Fonte: autora 2019

As narrativas destas professoras, o questionário (anexo 2), e o conjunto de atividades (a atividade inicial e as atividades que foram realizadas ao longo do curso) compuseram os dados para análise desta pesquisa, buscando uma triangulação de fontes. A triangulação aumenta a credibilidade da pesquisa, e, segundo Borba e Araújo (2013, p.41) “particularmente, a triangulação em uma pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para obtenção dos dados”, o que levou à utilização desses diferentes procedimentos de coleta de dados, pensando em realizar comparações, checar e cruzar as informações dadas, afim de realizar sua análise, propriamente dita. Portanto, na realização da análise, o conteúdo das narrativas (que haviam sido transcritas), foi confrontado com os problemas elaborados pelas professoras ao final do curso, bem como com o questionário, que continha perguntas sobre a metodologia e as estratégias utilizadas por elas durante e após a aplicação dos problemas com os estudantes. Essas perguntas versavam sobre a forma das correções, como lidavam com os erros dos estudantes, se era realizada ou não a partilha das diferentes estratégias utilizadas pelos estudantes, entre outros questionamentos, afim de cruzar as informações dadas buscando a coerência entre os dados coletados.

### 5.1. Metodologia de análise dos Dados

Essa pesquisa utilizou como metodologia de análise de dados os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD, desenvolvida na pesquisa qualitativa, não teve a intenção de testar hipóteses, o que desejávamos era atingir o objetivo geral proposto e, repensar sobre a necessidade da oferta de uma segunda formação continuada, no intuito de atender as demandas, que já imaginávamos que seriam colocadas pelas professoras ao final do curso.

Como afirmam Moraes e Galiazzi (2016), por meio da análise textual discursiva:

Pretende-se defender o argumento de que a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização, estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. Esse processo em seu todo pode ser comparado com uma tempestade de luz (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 34).

As atividades, questionários e narrativas das professoras constituíram os textos, que foram interpretados, atribuindo sentidos e significados, definindo e delimitando seu *corpus* que foram “desmontados”, ou seja, eles foram desconstruídos a fim de elencar as unidades de análise, através do que foi mais recorrente em suas falas. Nesse ponto foi preciso atenção, pois como orientam Moraes e Galiazzi (2016):

Como na fragmentação sempre se tende a uma descontextualização, é importante reescrever as unidades de modo que expressem com clareza os sentidos construídos a partir do contexto de sua produção (MORAES e GALIAZZI, 2016, p.34).

Então, as unidades precisaram ser reescritas de modo que assumissem um significado mais completo, atribuindo-lhes um título que apresentou a ideia central de cada unidade, para serem melhor identificadas.

Isso facilitou a próxima etapa, que foi a categorização. A categorização teve a função de representar as informações do *corpus* a fim de melhorar a compreensão dos fenômenos investigados. No processo de categorização surgiram subcategorias, que estavam inter-relacionadas. Segundo Moraes e Galiazzi (2016):

Pesquisar e teorizar passa a significar construir compreensão, compreender esse nunca completo, mas atingido por meio de um processo recursivo de explicação de inter-relações recíprocas entre categorias, superando-se a causalidade linear e possibilitando uma aproximação da complexidade. Esse novo olhar implica valorizar a desordem e o caos como um momento necessário e importante para atingir compreensões aprofundadas dos fenômenos. Isso só pode ser atingido por meio de movimentos hermenêuticos em espiral, em que a cada nova retomada do fenômeno é possibilitada uma compreensão mais radical e aprofundada (MORAES e GALIAZZI, 2016, p.52).

Esses movimentos hermenêuticos em espiral fizeram com que as categorias ficassem mais definidas, aglutinadas e sintetizadas, para a posterior construção do metatexto.

Com as categorias finais definidas, foi possível a escrita do metatexto, que contém o olhar da pesquisadora a respeito do que foi compreendido e teorizado sobre o tema desse estudo, ou seja, sobre o processo formativo e seus efeitos. Um desses efeitos, foi

percebido após a análise e a comparação entre os 8 problemas, elaborados pelas professoras no primeiro encontro formativo, e os últimos 8 problemas, elaborados ao final da formação, mostrando um aumento na diversidade de situações propostas aos estudantes das turmas em que atuavam, mostrando na prática, que haviam percebido a importância de oportunizar diversas situações dentro do CCM, para que os estudantes possam construir os conceitos necessários a aprendizagem desse Campo Conceitual. Esse resultado, será detalhado no próximo capítulo, que traz o metatexto.

Estas análises e reflexões contribuíram para a compreensão dos efeitos do processo formativo realizado. Como trazem Moraes e Galiazzi (2016):

A construção dessa compreensão é um processo reiterativo em que, num movimento espiralado, retomam-se periodicamente os entendimentos já atingidos, sempre na perspectiva de procura de mais sentidos. O questionamento e a crítica estão sempre presentes e impulsionam o processo, possibilitando reconstruir argumentos já formulados, submetendo-os novamente à crítica e reconstrução. A validação das compreensões atingidas dá-se por interlocuções teóricas e empíricas, representando uma estreita relação entre teoria e prática. Nisso também põe-se em movimento a teorização do pesquisador (MORAES e GALIAZZI, 2016, p.52).

Ao escrever os metatextos, que figuram no próximo capítulo, revisitamos nossos entendimentos sobre o processo formativo, procurando novos sentidos, mantendo uma postura atenta e criteriosa, num movimento de teorização, ao qual abordaremos no capítulo a seguir.

## **5.2. Produto Educacional**

Sendo este um Mestrado Profissional, foi necessário apresentar um produto educacional, que se constituiu do processo formativo realizado através da presente pesquisa. A proposta dessa formação encontra-se em arquivo a parte e foi desenvolvida entre os meses de maio a agosto de 2019.

## **CAPÍTULO 6 – A ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS**

Nesse capítulo serão apresentadas as análises da pesquisa, iniciando pela descrição de cada um dos encontros realizados, com a construção de possíveis compreensões acerca do próprio processo formativo.

Na sequência se problematiza o elemento final da ATD, o metatexto, evidenciando, em dois quadros, o processo de categorização dos dados para, então, se discutir as categorias que emergiram dessa análise, por meio da escrita de dois metatextos.

### **6.1 – O curso de formação**

Assim, no primeiro encontro presencial, as professoras foram acolhidas com uma mensagem e um kit, composto por classificador com folhas, caneta e lápis, um café e um lanche e, logo após, apresentamos o cronograma do curso (apresentado no capítulo anterior), mas já com o entendimento que ele poderia ser alterado, através da relação dialógica com o grupo.

O primeiro encontro ocorreu numa noite em que a temperatura baixou consideravelmente e chovia muito em Rio Grande, fatores que podem ter influenciado para que apenas 5 professoras se fizessem presentes. Durante a apresentação das professoras percebemos que todas mostravam-se muito comprometidas com seu fazer pedagógico e manifestavam seu desejo de aprender mais.

Descreveremos com mais detalhes este primeiro encontro, pois nele foram realizadas as primeiras coletas de dados, que tiveram um papel primordial para a continuação do curso e da pesquisa.

Antes de começarmos as atividades planejadas para o primeiro encontro, pedimos que preenchessem e entregassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3), esclarecendo que a participação delas envolveria o fornecimento de dados e faria parte de uma pesquisa.

Depois, como atividade inicial, pedimos que elaborassem 8 problemas do Campo Conceitual Multiplicativo, que costumavam propor a seus estudantes e criassem critérios classificatórios para esses problemas. Aplicamos essa atividade, sem fazer qualquer abordagem anterior a respeito do CCM, para captar o que cada uma já sabia e evitar que o conhecimento trazido por alguma delas, influenciasse o das outras. Estas ações foram

inspiradas numa prática vivenciada pela pesquisadora com a professora Síntria Labres Latert<sup>17</sup>, desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Esta atividade possibilitou a realização de uma primeira análise e tornou possível a realização de um comparativo dos resultados da atividade deste primeiro encontro com atividades semelhantes realizadas nos encontros finais, em que pudemos observar que as discussões e o estudo acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, propostos ao longo do processo formativo, refletiram na prática das professoras, mas, abordaremos estas reflexões mais adiante, no próximo capítulo.

Depois que as professoras fizeram a atividade inicial, propomos algumas reflexões sobre os problemas elaborados, mostrando o esquema da Estrutura Multiplicativa e observando quais relações, eixos e classes que foram mais frequentes nos problemas propostos por elas. Também fomos questionando se a grande frequência de problemas de proporção simples elaborados por elas foi uma coincidência ou não e por que pensavam que isso ocorreu. Foi neste momento que as professoras perceberam que elaboraram problemas bastante parecidos e esqueceram que poderiam abordar outras situações. A Professora B falou: *“só agora que tu perguntaste, me lembrei que no PNAIC vimos isso de configuração retangular, mas não lembrava mais”*. Essa consideração levou à reflexão da necessidade de um acompanhamento das cursistas após uma formação, para verificar se ela realmente contribuiu, refletindo-se na prática das professoras ou se foi considerada apenas como uma tarefa que precisava ser realizada durante um curso.

No segundo encontro, foi negociada a alteração no planejamento, pois iríamos começar com a partilha da tarefa dada no primeiro encontro, que era uma escrita sobre seu entendimento a respeito da Teoria dos Campos Conceituais e a Estrutura Multiplicativa, no entanto, a Professora A não tinha participado do primeiro encontro e precisávamos que ela fizesse a atividade inicial, realizada no primeiro dia pelas outras professoras, antes de ter a influência que a partilha da tarefa poderia causar. Então, ela ficou em outra sala, elaborando os 8 problemas, enquanto o grupo recebeu um material para ler e estudar sobre o esquema da Estrutura Multiplicativa (Anexo 4), contendo um

---

<sup>17</sup> Esta prática foi vivenciada num curso de Formação Continuada promovido pelo GEEMAI- “Psicologia da Educação Matemática: Pesquisas em Estruturas Multiplicativas”, ministrado pela professora Dr<sup>a</sup> Síntria Lautert, nos dias 29 e 30 de novembro de 2018, na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Nestes dois dias foram abordadas as principais ideias dos Campos Conceituais Aditivo e Multiplicativo.

resumo e um exemplo de diferentes situações, como proporção simples, dupla e múltipla, comparação multiplicativa, configuração retangular e combinatória, também especificando quais destas eram relações quaternárias e ternárias. Quando a Professora A terminou a primeira tarefa e se uniu ao grupo, recebeu o material sobre a Estrutura Multiplicativa e, neste momento, todos recomeçaram a leitura do material, de forma coletiva, socializando o que já tinham destacado no texto e, na sequência, fomos realizando reflexões, análises e discussões, buscando o entendimento desta complexa estrutura.

A Professora B comentou que tinha destacado a parte do texto que apontava que é possível trabalhar situações do Campo Conceitual Multiplicativo desde o primeiro ano. Ela afirmou que, desde a formação de Matemática do PNAIC, que ela propunha algumas atividades aos alunos, principalmente as de combinatória, dizendo que os estudantes “adoram os problemas que precisam combinar, como confeccionar bonecos e roupas de papel e vesti-los de todas as maneiras possíveis”.

Após o término da leitura, a Professora C falou: “eu já conhecia um pouco do Campo Conceitual Multiplicativo, da formação do Pacto [Nacional pela Alfabetização na Idade Certa], mas agora vi que tem mais, muito mais coisas que nem imaginava! E achei isso bem difícil, bem complexo! ”. E a Professora A contribuiu: “eu nunca tinha visto isso na minha vida! E é como tu falou, se a gente não tem clareza sobre o tipo de problema que estamos propondo, podemos não trabalhar algum tipo ou ficar só passando problemas do mesmo tipo.”. Também as professoras C e D contribuíram na discussão. A primeira afirmou que: “eu não sei se saberia diferenciar e ir dizendo se um problema é de proporção simples, dupla ou múltipla. Achei bem complicado”. Já a Professora D comentou: “também acho que preciso estudar um pouco mais, mas é como tu [referindo-se a pesquisadora] falaste, não precisamos decorar estes nomes, mas fazer problemas diferentes”. Isso evidencia a tomada de consciência das professoras quanto a necessidade de estar em formação permanente, para que possam aprofundar seus conhecimentos a fim de apropriarem-se de conteúdos necessários a sua prática, que não foram estudados nos cursos de formação inicial, conforme já mencionaram Nacarato, Mengali e Passos (2011). Além disso, as cursistas confirmam o que Vergnaud (2014) orienta, sobre a necessidade de considerar a oferta de diferentes situações, considerando a ordem de complexidade dessas, para a aprendizagem das noções e conceitos existentes num Campo Conceitual.

Após, pedimos que elas elaborassem oito problemas de diferentes situações do CCM para serem aplicados nas turmas em que atuavam para que, no próximo encontro, pudéssemos refletir sobre como havia sido a experiência. As professoras perguntaram se poderiam fazer em duplas, de acordo com as turmas que atendiam e dissemos que a decisão pertencia ao grupo, que o grupo deveria considerar se era possível elaborar os problemas em duplas e aplicar nas diferentes turmas. Como o grupo decidiu que poderia, assim foi feito.

O terceiro encontro iniciou pela partilha das experiências geradas pela aplicação dos problemas nas turmas, das quais, transcrevemos a seguir algumas narrativas realizadas. A Professora D disse que não tinha trabalhado muito a Matemática até o início do curso, pois estava muito preocupada com a alfabetização:

eu nunca tinha trabalhado com histórias matemáticas, aí eu propus que seria uma tarde de desafios e eu ia contando histórias e nós íamos pensando em formas de responder estes desafios. E como também era uma novidade pra todos, eles iam me ajudar a pensar em estratégias para responder cada desafio, cada história. Aí eu ia lendo cada história e todos iam respondendo ao mesmo tempo, comigo. Então eles iam me dizendo como eles iam chegar a cada resposta e a gente ia colocando junto no quadro. Tiveram 3 estratégias diferentes (Professora D).

E, assim, cada professora foi relatando as estratégias utilizadas para propor os problemas, que também chamaram de desafios ou histórias matemáticas, além de compartilhar como eles foram resolvidos e corrigidos.

A Professora B disse que sempre questiona os estudantes para descobrir o que já sabem: “daí a gente foi explorando a palavra semana, o conhecimento que eles já tinham”. E mais adiante, ela coloca que ficou surpresa: “até eu esperei que a Antônia, que chegou no início do ano “mais pronta”, que nem eu digo e eu esperei que ela desse a resposta, mas não foi. Foi a Ana, que me surpreendeu quando ela gritou.”. Comentamos sobre a importância de ouvir os estudantes, assim partimos do que já sabem e aproveitamos o que já conhecem para que avancem na aprendizagem.

A Professora B também comentou que os estudantes costumam comparar suas respostas e “se eles percebem que um colega não está fazendo direito, dizem: *profe*, o fulano está fazendo errado”. Então comentamos que um erro, nos mostra qual é a hipótese de pensamento da criança e, portanto, pode ser um indicador que auxilia e orienta o planejamento, conforme Vergnaud aconselha:

O professor deve estar atento ao interpretar as condutas das crianças e a não rejeitar como errados os caminhos não clássicos que ela pode empregar. Mesmo diante dos insucessos das crianças, sobre os quais não temos mesmo

aqui a possibilidade de nos estender, frequentemente existem elementos que permitem ver o que a criança compreendeu e o que ela não compreendeu, e de, assim sendo, apoiar-se nos próprios insucessos para fornecer as explicações necessárias (VERGNAUD, 2014, p.212).

Portanto, estar atentos e aprender a interpretar as condutas das crianças, incluindo seus insucessos contribui para repensar o planejamento e a proposição de atividades que busquem orientar os estudantes no processo de aprendizagem, fornecendo as provocações e orientações necessárias para que avancem em suas hipóteses, para que se tornem mais completas e corretas.

As professoras que atuam no 1º ano comentaram que só ao aplicar um dos problemas na turma, perceberam que estava faltando dados. Uma delas, a Professora D, percebeu antes da aplicação e inseriu um desenho com a informação que faltava na folha dos problemas. A Professora C disse que deixou o problema como estava, o que abriu para mais de uma possibilidade de resolução, o que acabou sendo muito positivo. As outras professoras, falaram a informação que faltava oralmente, no momento em que propuseram o problema aos estudantes. Esta situação levou a reflexões, como: “se dermos muita informação para eles no início, pode complicar e com a imagem, fica mais concreto, fica melhor para eles” (Professora D), “quando elaboramos os problemas, precisamos de atenção redobrada e é bom revisar tudo antes de passar para os alunos” (Professora C), “essa foi nossa primeira experiência e para muitos alunos também, na próxima vai ser melhor”, “se continuarmos neste ritmo, no final do ano eles já estarão bem melhores” (Professora B) e “daí vamos aprofundando. Se formos aumentando estes números também já fica um pouco mais difícil, mesmo sendo os mesmos problemas e, com os meus, preciso trabalhar a atenção na leitura e interpretação, pois alguns fazem num impulso e só depois vão refletir sobre o que fizeram” (Professora A).

Após a narrativa da Professora A, a Professora C fez o seguinte relato, de como entrevistou com um estudante da sua turma que não realizou corretamente a interpretação de um dos problemas propostos:

Agora eu vou ler pra ti como tu fizeste esta conta: Leonardo tem 45 bolinhas de gude. Ele deu 9 pro amigo. Foi isso que diz? Daí ele disse: acho que li errado! A professora C, continua: Leonardo tem 45 bolinhas. Ele perdeu 9. O estudante diz: Não, mas não foi isso que aconteceu! A professora C disse: tu colocaste uma subtração, então ele deu ou ele perdeu. Tem outra possibilidade? O estudante pensa e diz: Ah! É de dividir, né professora? Fiz errado! (Professora C).

Após esta narrativa, a Professora C ainda comenta “Eu gostei desta minha intervenção, porque eu nunca li a conta, como eles se expressaram”, referindo-se que usou

a resolução e o algoritmo realizado pelo estudante para retornar ao que o problema trazia e pedia. Neste momento, todas as professoras comentaram que nunca tinham feito isso, e o que faziam era pedir que os estudantes relessem o problema para verificar se estavam fazendo de forma correta.

A Professora D falou que mais importante do que a realização dos cálculos em si, é saber interpretar os problemas:

Não adianta nada saber fazer a continha, se eles não sabem interpretar, não tem o raciocínio, porque daí armam a continha errada. E na vida, no dia a dia, as pessoas não chegam para nós e dão uma conta armada para fazer ou quando temos um tempo livre, não ficamos sentados armando e resolvendo cálculos. Só o cálculo não tem sentido, atividade de arma e efetua, não tem sentido. Precisamos é desenvolver o raciocínio, para que eles interpretem e entendam o que vão fazer, até na calculadora. O que é importante é eu ver que tenho tantas caixas de leite no armário e uso tantas durante a semana, então preciso saber quantas preciso comprar, ou se preciso pagar uma conta, se tenho dinheiro suficiente no banco e se eu pago, com quanto vou ficar. O importante é isso, ao se apresentar um problema na nossa vida, saber o que fazer (Professora D).

Após essa narrativa, todas as professoras disseram que iriam se comprometer em propor mais problemas aos estudantes, pois concordaram que as atividades com cálculos, descontextualizados, não fazem nenhum sentido para os estudantes e refletiram que os problemas propostos seriam entendidos melhor se pertencessem ao universo das crianças, ou seja, se fossem dentro do contexto vivido por elas.

Também refletiram sobre a forma de registro dos estudantes, a professora B falou que “o ideal pra criança é que, ao passar das etapas, ela não precise mais do desenho, vai abstraindo, representando com cálculos” e a Professora C, concordando, disse que “o Régis fez um monte de riscos na quinta-feira, sozinho, riscou, apagou, riscou, apagou. Aí hoje eu fiz ele ler e foi fazendo aos pouquinhos, ó: 9, 9, 9 e se deu conta”. Os estudantes irão utilizar os recursos que consideram mais significativos ou práticos para auxiliarem na realização dos cálculos. Esses recursos poderão ser desenhos, os dedos da mão, risquinhos ou números, dependendo do grau de abstração que possuem e, aos poucos, irão refinando suas técnicas, na medida em que vão compreendendo melhor as noções e conceitos envolvidos.

Antes de finalizarmos, a Professora B acrescentou que “muitas pessoas não fazem estas atividades com as crianças, porque acham que é difícil, mas se tu não proporcionar, tu não vai saber o que eles sabem ou o que precisam aprender mais. Eu me surpreendi, não esperava que eles fizessem tão facilmente como fizeram”.

Após estas partilhas, as professoras receberam uma folha com problemas e uma ficha para auxiliar na análise destes (Anexo 5), perguntando qual ou quais operações eram propostas em cada problema, se elas consideravam que o problema estava bem ou mal elaborado, se continha dados suficientes ou insuficientes, se estava apropriado ao adiantamento dos estudantes, se estava fácil demais (e não iria auxiliar no avanço da aprendizagem), se estava muito difícil e seria quase impossível de ser resolvido pelos estudantes ou se estava difícil, mas era possível de ser resolvido. Também foi pedido que identificassem, através do esquema da Estrutura Multiplicativa, a relação, eixo, classe e tipo de cada problema.

Com este trabalho, as professoras perceberam e comentaram sobre a importância de analisar os problemas antes de propor aos estudantes, para que eles sejam bem diversos e envolvam várias situações do CCM, a fim de que os estudantes possam avançar na sua aprendizagem.

Como tarefa para o 4º encontro, pedimos uma análise dos problemas do CCM, propostos no livro didático recebido na escola, com auxílio da ficha utilizada neste encontro.

Ao iniciarmos o 4º encontro, as professoras foram se desculpando por não terem feito a tarefa pedida, em função de diversas demandas das escolas em que atuavam, então acordamos de realizar essa tarefa no início da noite junto com a atividade planejada para este encontro, que era pesquisar sobre as noções de multiplicação encontradas no livro didático utilizado pelas professoras na escola.

Nessa atividade, as professoras perceberam que todos os livros analisados por elas apresentavam a multiplicação como uma soma de parcelas iguais, então, constatamos que a BNCC e o RCG, trazem essa mesma noção nos objetos de conhecimento, porém Vergnaud (2014) orienta que a adição de parcelas iguais é uma introdução à multiplicação e, a adição, no entanto, pertence ao Campo Aditivo e não ao Multiplicativo. Entendemos a relação que existe entre a adição de parcelas iguais e a multiplicação, porém essa ideia precisa ser superada para que fique claro que as noções pertencentes ao CCM são a proporção, a comparação multiplicativa, a configuração retangular e a combinação.

Quanto à análise que as professoras realizaram sobre os problemas trazidos nos livros didáticos, apresento a tabela:

Tabela 2: Análise dos problemas dos livros

| Problemas:          |                           | Professoras/ Adiantamento do livro analisado |                         |                         |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                     |                           | Professora A/<br>4º ano                      | Professora B/<br>1º ano | Professora C/<br>2º ano |
| Relação Quaternária | Proporção simples         | X                                            | X                       | X                       |
|                     | Proporção dupla           |                                              |                         |                         |
|                     | Proporção múltipla        | X                                            |                         |                         |
| Relação Ternária    | Comparação multiplicativa | X                                            |                         |                         |
|                     | Configuração retangular   | X                                            |                         | X                       |
|                     | Combinatória              | X                                            | X                       | X                       |

Fonte: autora 2019

A Professora D não aparece nesta tabela porque faltou no encontro e não realizou essa análise. Percebemos que elas apresentaram bastante dificuldade na realização desta análise dos problemas e, mais de uma vez, dirigiam-se a pesquisadora para confirmar o que pensavam ou mesmo para que fizéssemos a análise de um determinado problema. Se por um lado percebíamos que as professoras estavam se sentindo a cada encontro mais à vontade para falar, para expor suas crenças e seus entendimentos, por outro lado, neste momento observamos que queriam a confirmação da pesquisadora, assim como numa turma de estudantes que se dirigem ao professor para sanar suas dúvidas. Neste momento, procurávamos responder com questionamentos, que eram direcionados a todo o grupo, para que pensassem e conseguissem concluir suas análises, de maneira coletiva e reflexiva. Essa postura, assumida pela pesquisadora, evidenciava a intenção de que as professoras assumissem sua autonomia neste estudo, através da reflexividade das teorias estudadas e das práticas compartilhadas, ressignificando-as para que pudessem contribuir em sua práxis, apoiada em Imbernón:

O papel da formação permanente é criar espaços em que o professorado tenha voz desenvolvendo processos reflexivos e indagativos sobre os aspectos educativos, éticos, relacionais, colegiais ou colaborativos, atitudinais, emocionais, etc. (IMBERNÓN, 2009, p. 110).

Porém, apesar da intenção da pesquisadora, de realizar um processo formativo reflexivo e indagativo, pensando em promover o protagonismo das professoras, por todos

os questionamentos que surgiram, não é possível afirmar se a tarefa da análise do livro tenha sido realizada de forma correta pelas professoras, quanto a classificação dos problemas e, observando as avaliações que elas fizeram, como atividade final do curso, onde apontaram que ainda não se sentem seguras para classificar os diferentes problemas de proporção, além de outros problemas da relação ternária e necessitam de mais estudo para aprofundar seu conhecimento.

Neste encontro também foram dados alguns problemas para que elas pensassem em como lidar com as continuidades, mas principalmente com as descontinuidades de raciocínio dentro do CCM. A professora C disse “só lido com a continuidade do raciocínio no CCM e não me sinto segura em desenvolver a descontinuidade” e a Professora A falou, como sugestão às colegas, a estratégia que utiliza com estudantes, durante a aula, “num problema, mostrar diferentes maneiras de resolução, indicando os invariantes”. A Professora B colocou

O aluno vai superando-se do raciocínio aditivo para o multiplicativo no momento que ele tem claro e construído conceitos matemáticos. Então, cabe ao professor proporcionar momentos de análise de problemas, reflexão de como ele aprendeu (o aluno), explorar situações que façam avançar nos seus esquemas de raciocínio abstrato (Professora B).

Neste momento, a Professora A falou que não é fácil superar este raciocínio aditivo e que seus alunos do 4º ano, muitas vezes ainda recorrem a ele e acrescentou “a discussão no grande grupo auxilia na aprendizagem”. Então a Professora C concordou, dizendo “acredito que só se cresce diante das trocas e entre os colegas é muito mais significativo e não fica o peso da palavra do professor”.

Ainda sobre como lidar com as continuidades e descontinuidades dentro do CCM, a Professora B afirma: “estou entendendo melhor. (...) essa possibilidade de entendimento do professor reflete na sua ação pedagógica da sala de aula. Antes era um fazer automático, agora, é um fazer reflexivo”. Então, todas as professoras concordaram que, após as reflexões trazidas durante o curso, passaram a propor muito mais problemas do que antes do início do curso, além de se preocupar se estão propondo diferentes situações e não estão realizando uma prática repetitiva, cansativa e que não irá contribuir muito para que os estudantes avancem em suas aprendizagens.

Finalizamos o encontro lançando mais uma tarefa: continuar propondo problemas variados para os estudantes e observar suas formas de registro: se são icônicas (desenhos), pictográficas ou com o uso de cardinais e algoritmos.

Começamos o quinto encontro com a partilha da tarefa. Refletimos que mesmo sem saber o algoritmo, os estudantes podem resolver as operações necessárias a solução dos problemas, através de diferentes estratégias, como a realização de desenhos ou outras representações, como risquinhos e bolinhas, além do uso dos dedos da mão, lápis, tampinhas ou outros materiais concretos. Também concluíram que não há mal algum em usar todas estas estratégias, enquanto estão se apropriando dos conceitos e noções necessárias a aprendizagem do CCM e que, no momento em que forem consolidando estas aprendizagens, irão simplificando e refinando seus registros, utilizando os algoritmos ou estratégias de cálculo mental.

As professoras também refletiram que os “erros” percebidos são ferramentas que auxiliam na compreensão das hipóteses levantadas pelos estudantes, direcionando possíveis intervenções das professoras que podem contribuir para que os estudantes compreendam melhor as noções e conceitos do CCM.

Antes de finalizar o quinto encontro, conversamos sobre o que elas gostariam que fosse realizado no sexto e último encontro, pois o planejamento inicial não continha um tema ou atividades específicas, para que pudesse ser negociado, a partir do desejo do grupo. Então, o grupo decidiu que iríamos realizar uma noite de trocas, com oficinas de jogos e materiais que auxiliam na compreensão do CCM.

E assim, começamos a noite do último encontro, no meio de tábuas de Pitágoras, bingo, dominó, origami, memória, twister e trilha da tabuada (que estão no anexo 6). Cada professora ia mostrando o material que havia trazido e comentava sobre como o utilizava na sala de aula, quais eram as impressões e reações dos estudantes diante destas atividades realizadas e como estas atividades contribuíam na aprendizagem das noções e conceitos do CCM.

A Professora A falou:

Penso que os jogos que trabalham a memorização da tabuada são importantes, pois auxiliam na agilidade da realização dos cálculos e na identificação dos invariantes operatórios. Tipo: num problema, eu percebo se um valor foi multiplicado por 4, então o outro valor vai ter que ser multiplicado por 4 também e, decorando, já dizem o resultado direto (Professora A).

O grupo concordou que a memorização da tabuada é importante por agilizar os cálculos, mas também foi unânime em afirmar que mais importante que decorar é entender a tabuada e os cálculos, até porque, se os estudantes esquecem um dos resultados da multiplicação, mas sabem os outros, têm como chegar ao resultado desejado, através de cálculos, como Vergnaud considerou:

Em nenhum caso, é necessário subordinar a aprendizagem dos algoritmos operatórios ao conhecimento da tabuada. O inverso é que é verdadeiro: os resultados decorados parecem tanto mais indispensáveis na medida em que os algoritmos são mais bem assimilados (VERGNAUD, 2014, p. 191).

Entende-se então que decorar a tabuada é mais necessário na medida em que operamos mais com os algoritmos, pois essa memorização acelera o processo do cálculo. Por outro lado, percebemos que a memorização não é necessária a aprendizagem dos algoritmos, ou seja, é possível realizar cálculos mesmo sem ter memorizado toda a tabuada.

As professoras também colocaram que a realização destas atividades é importante porque as crianças adoram participar de jogos e brincadeiras e assim, vão aprendendo de forma lúdica e prazerosa.

Foi uma noite muito produtiva, onde além de compartilharmos os jogos e materiais que utilizamos, dividimos uma deliciosa pizza e fomos nos despedindo, de maneira afetuosa, com pedidos de que continuássemos nossos estudos no próximo ano.

Portanto, em suma, ao final de cada encontro presencial, era dada uma tarefa, que era socializada no encontro seguinte. Nos encontros presenciais estudamos a Teoria dos Campos Conceituais e a Estrutura Multiplicativa, procurando entender melhor os conceitos e as situações que dão sentido a esse campo conceitual, os invariantes operatórios contidos nos esquemas em ação, assim como as representações simbólicas que envolvem esta estrutura, analisando e classificando diversos problemas, além de refletir sobre a elaboração de problemas, sobre as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver os problemas e a forma de seus registros, as estratégias utilizadas pelas professoras para aplicação e correção dos problemas, além da postura dos estudantes e das professoras diante dos erros encontrados.

Também discutimos sobre a consciência da necessidade de testar se as respostas estão certas e de compartilhar diferentes estratégias com os estudantes, de refletir sobre os tipos de problemas e as noções apresentadas nos livros didáticos, utilizados nas escolas e as estratégias de superação do raciocínio aditivo para o multiplicativo.

A dinâmica do curso consistiu em participar dos encontros presenciais, estudando, compartilhando, refletindo e planejando problemas que eram aplicados posteriormente com os estudantes e, no encontro seguinte, compartilhávamos como havia sido a aplicação dos problemas com os estudantes, quais estratégias utilizadas por eles, quais dificuldades encontradas e como foram superadas, quais surpresas tiveram, como foi

realizada a correção, como lidaram com os erros, quais foram os diferentes tipos de registros encontrados, como se deu a partilha destes registros e outras análises e reflexões das práticas. E, por meio das partilhas, reflexões e estudo, o grupo reestruturava o planejamento e a metodologia utilizada na aplicação de novos problemas para proporem aos estudantes.

## **6.2 O metatexto**

O metatexto é a fase final da ATD, é a “captação do novo emergente”, como expõem Moraes e Galiuzzi (2016), é o produto de um processo auto-organizado que se iniciou com a desconstrução das narrativas das professoras, que foram transcritas e compuseram o corpus da análise. Esses textos, que compuseram o corpus da análise, foram desmontados, em busca das unidades, que foram elementos de destaque nas narrativas das professoras, sendo assim consideradas significativas ao olhar da pesquisadora. Estas unidades passaram por um processo de categorização, que tornaram possível a escrita do metatexto, como procuramos expor melhor a seguir.

Cabe salientar que a escrita deste metatexto foi realizada a partir do olhar da pesquisadora a respeito do que foi compreendido e teorizado sobre o processo formativo realizado e seu reflexo na prática das professoras. O principal desafio encontrado pela pesquisadora foi assumir-se como autora, como abordam Moraes e Galiuzzi (2016):

Finalmente, as metamorfoses mais radicais ocorrem com os próprios sujeitos pesquisadores, que precisam se assumir autores de suas produções, o que exige que manifestem suas próprias vozes, ainda que em diálogo constante com outras vozes. O pesquisador precisa estar aberto para se desconstruir ele próprio, possibilitando a emergência de um novo sujeito pesquisador (MORAES e GALIAZZI, 2016, p.185 e 186).

Portanto, nesta metamorfose, neste exercício necessário de desconstrução, procuramos estar abertos, assumindo-nos como autores que, através da escrita, precisam possibilitar a emergência de um novo sujeito pesquisador.

Como os metatextos revelam as compreensões da pesquisa por meio da discussão das categorias construídas, apresentamos no quadro 4, como iniciamos o processo de unitarização que gerou o processo de análise dos dados.

Quadro 4 - Processo de Unitarização

| Código       | Unidade de significado                                                                                                                                                                                                                           | Ideia central da unidade                                                 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Professora A | “Aprendi a importância de se trabalhar desde os anos iniciais com situações que envolvam a multiplicação e a divisão, levando sempre em conta o nível de conhecimento dos alunos.”                                                               | Considerar o nível de conhecimento dos estudantes.                       |
| Professora B | “Foi a Ana que me surpreendeu quando gritou a resposta.”                                                                                                                                                                                         | Os estudantes podem nos surpreender.                                     |
| Professora B | “Uso essa estratégia para o aluno perceber que também pode aprender a partir de um erro.”                                                                                                                                                        | Aprendizagem a partir de um erro.                                        |
| Professora A | “Alguns alunos gostam de comparar suas respostas com as dos colegas, quando acham respostas diferentes querem saber onde está o erro, quem errou, porque errou.”                                                                                 | Comparação e reflexão sobre diferentes respostas                         |
| Professora C | “Acredito que só se cresce diante das trocas e entre os colegas é muito mais significativo e não fica o peso da palavra do professor.”                                                                                                           | A aprendizagem realizada nas trocas.                                     |
| Professora C | “Como ainda não havia estudado o Campo Conceitual Multiplicativo e vim a conhecer neste curso, só lido com a continuidade do raciocínio no campo multiplicativo e não me sinto segura em desenvolver a descontinuidade no campo multiplicativo.” | É preciso mais estudo para lidar com as descontinuidades, do CCM         |
| Professora A | “Num problema mostrar diferentes maneiras de resolução, indicando os invariantes.”                                                                                                                                                               | Utilização de diferentes maneiras de resolução, indicando os invariantes |
| Professora B | “E que, essa possibilidade de entendimento do professor, reflete na sua ação pedagógica da sua sala de aula.”                                                                                                                                    | Mudança nas ações pedagógicas.                                           |

Fonte: autora 2019

Na sequência do processo de unitarização, foram realizados novos agrupamentos, que geraram as categorias finais, a partir das quais se construíram os metatextos. Assim, apresentamos no quadro 5, as categorias iniciais, intermediárias e finais.

Quadro 5 - Categorias

| Ideia central da unidade                                                 | Categorias iniciais                 | Categorias intermediárias                            | Categorias finais                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Considerar o nível de conhecimento dos estudantes.                       | Conhecimentos prévios               | Conhecimentos teóricos e específicos versus práticas | Conhecimentos                                                  |
| Os estudantes podem nos surpreender.                                     |                                     |                                                      |                                                                |
| Aprendizagem a partir de um erro.                                        | Erro como hipótese do pensamento    |                                                      |                                                                |
| Comparação e reflexão sobre diferentes respostas                         | A aprendizagem como fenômeno social |                                                      |                                                                |
| A aprendizagem realizada nas trocas.                                     |                                     |                                                      |                                                                |
| É preciso mais estudo para lidar com as descontinuidades, do CCM         | Aprendizagens do CCM                | Conhecimentos específicos                            |                                                                |
| Utilização de diferentes maneiras de resolução, indicando os invariantes |                                     |                                                      |                                                                |
| Mudança nas ações pedagógicas.                                           | Mudança na prática educativa        | Formação continuada e a prática educativa            | Formação continuada e sua influência na práxis das professoras |

Fonte: autora 2019

Apresentamos, na sequência, os metatextos que surgiram por meio da análise dos dados coletados em diálogo com a pesquisadora e o marco teórico eleito para o estudo.

### 6.3 - Conhecimentos

A primeira categoria que emergiu da análise dos dados foi a que nomeamos como “conhecimentos” que devemos destacar, se refere aos conhecimentos teóricos e práticos das professoras pesquisadas, bem como aos conhecimentos específicos de Matemática, que tratamos na formação, ao abordar o CCM.

Uma das primeiras falas das professoras apoiava-se no conhecimento e na crença que tinham do Construtivismo, pois acreditavam que as crianças não eram como “tábulas rasas” (Professora C). Os construtivistas acreditam que não basta colocar os estudantes em contato com os conhecimentos, pois os conhecimentos não são absorvidos diretamente pelos sujeitos, mas é necessária a presença ativa desses sobre os objetos do conhecimento, organizando-os, transformando-os, para que se incorporem aos conhecimentos que já possuem (SANTOMAURO, 2010).

Isso ficou evidenciado, por exemplo, quando discutimos o problema sobre a quantidade de água ingerida por uma família durante 1 semana, “daí a gente foi explorando a palavra semana, o conhecimento que eles já tinham” (Professora B) e “eles iam me dizendo como eles iam chegar a cada resposta e a gente ia colocando junto no quadro” (Professora D). A professora D, inicialmente, ficou em dúvida se os estudantes sabiam que uma semana tem sete dias e, sem ter esse conhecimento, não conseguiriam entender o problema. Então, começou explorando a ideia da semana, perguntou quais eram os dias da semana e pediu que fossem indicando o que faziam em cada dia, falando sobre suas rotinas. Depois, escreveu no quadro uma tabela com os dias da semana para finalmente voltar ao problema. Ao realizarem estes relatos, percebemos que consideraram o que os estudantes já sabem e que aproveitam estes conhecimentos para realizarem suas atividades. A Professora C ainda acrescentou: “considero o que já aprenderam antes de entrar na escola, pois eles não são como tábuas rasas”.

Neste momento, quando estávamos no terceiro encontro presencial, realizando a reflexão sobre como foram aplicados os problemas em suas turmas, todas as professoras demonstravam concordância e percebemos, através de seus comentários, que este conhecimento estava incorporado em suas práticas, como uma de suas concepções para a construção do processo de aprendizagem, como disse Vergnaud:

Diante de uma nova situação, não estamos completamente empobrecidos. Nós recorremos aos meios do nosso repertório de “esquemas de pensamento”, nos ajudando para tudo, nos enganando muitas vezes, produzindo erros que justamente resultam da inadequação dos esquemas empregados. Depois, descobrindo novos aspectos, descombinando e recombinao elementos de esquemas anteriores, chegamos a uma solução, pelo menos provisória, mais ou menos pertinente e local (VERGNAUD, 2008, p.15).

A ideia de que os estudantes não estavam completamente empobrecidos, que possuíam conhecimentos e, seria necessário ouvi-los para que expusessem seus esquemas de pensamento foi unânime entre as professoras. Também manifestaram que, por meio desse diálogo, os estudantes poderiam descobrir novos aspectos para seus esquemas, buscando ampliar seus conhecimentos. Outra fala que marcou essa concepção das professoras, quanto a importância da escuta do que os estudantes já sabem, foi quando a Professora B disse “foi a Ana que me surpreendeu quando gritou a resposta”, referindo-se a correção oral de um problema proposto.

A professora narrou que imaginava que outra criança, que ela considerava que tinha mais conhecimentos, seria a primeira a descobrir a resposta do problema, mas na

sua narrativa, traz a reflexão que procura estar atenta a todos, dando voz a todos, pois, como ela mesma disse muitas vezes se surpreende com os comentários e os conhecimentos que eles têm e, só escutando os sujeitos, poderemos descobrir o que eles já sabem e fazer provocações para que aprendam mais. Metaforicamente falando, precisamos partir de um porto conhecido para depois nos aventurarmos por mares desconhecidos e poder ancorar em outros portos.

Assim, precisamos ouvir os estudantes, saber quais conhecimentos o sujeito já possui para fazê-lo avançar, construindo novas noções. Vergnaud (2003, p.58), afirma que “quando aprendemos alguma coisa nova, temos de nos apoiar em conhecimentos anteriores, embora, às vezes, eles se tornem obstáculo para novos conhecimentos”. Entendemos Vergnaud e, voltando a metáfora do navegar, fica fácil compreender o porquê de os conhecimentos anteriores poderem se tornar um obstáculo para os novos, pois ao estar num porto seguro é preciso coragem, é preciso que a curiosidade supere o medo de nos aventurarmos por mares desconhecidos, onde estaremos suscetíveis e talvez precisemos enfrentar tempestades até que cheguemos no próximo porto. Mas sem a coragem de enfrentar os desafios, como perceber a beleza da descoberta de novos lugares, da descoberta de novos conhecimentos?

Porém, é preciso estudar qual é o melhor momento de sair do porto. Vergnaud (2003, p.58) alerta que “filiações, continuidades e rupturas num processo de desenvolvimento são aspectos extremamente importantes”, o que corresponde, voltando à metáfora que, se começamos a navegar sem ter pesquisado sobre as condições do tempo ou sem ter um plano, um roteiro para a viagem, estaremos nos arriscando a sofrer muitas intempéries, ou seja, é necessário um olhar atento do professor para que perceba quando o sujeito está preparado para ser desafiado e poder avançar no processo de aprendizagem. E isso só irá ocorrer se, antes, o professor tiver proporcionado momentos de filiações e continuidades com os conhecimentos que os sujeitos já dominam.

Como a Professora D, que atuava no 1º ano, falou que “eu achei que era muito complicado se eu não desse esta informação para eles, já que eles nunca tiveram esta experiência”, referindo-se a informação de que 1 semana tem 7 dias, necessária para o desenvolvimento do problema anteriormente citado. Ela comentou que não havia trabalhado o calendário ou outra atividade sobre a semana ou dias da semana. Só o conhecimento que o professor tem de sua turma pode indicar qual é a melhor estratégia a ser utilizada em cada momento e quando o sujeito está preparado para sair de sua zona de

conforto e vivenciar situações desafiadoras, que promovam rupturas necessárias para que abandone hipóteses erradas ou incompletas e avance em seu processo de aprendizagem. Como Vergnaud (2003) aponta:

O que é importante escolher nas situações para favorecer o desequilíbrio? Como desequilibrar o aluno e, ao mesmo tempo, conduzi-lo nessa nova situação de maneira que ele focalize a atenção sobre os aspectos necessários. Qual o interesse das situações que serão escolhidas, com vistas a favorecer a surpresa do aluno nessas situações de aprendizagem? Essas perguntas vão ao centro da ação pedagógica e didática do professor (VERGNAUD, 2003, p.53 e 54).

Só o conhecimento que cada professor tem de sua turma pode responder estas questões sobre a escolha das situações ou sobre como conduzi-los numa nova situação, para que mantenham o interesse que favorecerá a atenção e a curiosidade, necessárias à aprendizagem.

E, este caminho da aprendizagem, é permeado por “erros”, que desempenham importante papel na aprendizagem, como apontam as professoras, ao comentar sobre a realização da correção dos problemas, “procuro mostrar para meus alunos que sempre aprendemos com nossos erros” (Professora A); “uso essa estratégia para o aluno perceber que também pode aprender a partir de um erro” (Professora B) e “meus alunos não apresentam dificuldades em errar e agem muito bem com os erros” (Professora C). Entendemos que os erros são hipóteses erradas ou incompletas a respeito de uma noção e que são eles que impulsionam a aprendizagem, como corrobora Pain (2003):

A ignorância sempre tem a sua verdade. Se uma criança comete um erro é preciso saber o que ele representa em termos de verdade, o que a criança pensa para que o erro pareça certo para ela. O pensamento não nos dá a verdade, mas sim a trama para entendê-la (PAIN, 2003, p. 63).

Através do erro, o sujeito manifesta seu pensamento e desta forma, podemos entendê-lo e pensar de que forma podemos auxiliá-lo para que aprenda. Para isso, precisamos que a sala de aula seja um lugar democrático, de escutas, de acolhimento, compreensão e respeito, para que os sujeitos se sintam à vontade para expor suas ideias e opiniões, sem medo de julgamentos, ou seja, sem medo de tornarem-se alvo de comentários maldosos. Além do mais é importante acolher os erros e as dúvidas, pois só aprendemos por meio deles, como Pain (2003) coloca:

Nenhum conhecimento pode ser apresentado como resposta se não houver uma ignorância a ser preenchida. Se o sujeito não pergunta, não há o que ensinar. Dessa forma, é preciso estimular a representação da ignorância antes da resposta (PAIN, 2003, p. 63).

Devemos estimular que os sujeitos façam perguntas, que não tenham medo de expor suas dúvidas e erros, pois é por meio deles que poderemos buscar o conhecimento. São as incompletudes, as incertezas e os erros que despertam nosso desejo de aprender, pois, quando percebemos que nossas hipóteses estão erradas ou incompletas, nos desestabilizamos e precisamos pesquisar, pensar e aprender mais para substituir estas hipóteses que não nos servem mais por outras, que julgamos mais corretas ou mais completas, até que, talvez, num outro momento, precisem ser substituídas novamente por outras, pois este movimento faz com que os conceitos sejam aprendidos, como corrobora Sara Pain (2003, p.76) “pensamos uma coisa, mas ela não permanece assim como a pensamos pela primeira vez; voltamos a pensar, a repensar e a pensar outra vez”. Este percurso, cercado de incertezas, hipóteses, curiosidades, pensamentos e reflexões, que possibilita aos estudantes a construção de seus conhecimentos, como escreveu Vergnaud (2014):

Os conhecimentos que essa criança adquire devem ser construídos por ela em relação direta com as operações que ela, criança, é capaz de fazer sobre a realidade, com as relações que é capaz de discernir, de compor e de transformar, com os conceitos que ela progressivamente constrói (VERGNAUD, 2014, p.15)

Portanto, cabe ao professor proporcionar situações onde a criança seja capaz de estabelecer e entender relações que possam transformar seu pensamento para, progressivamente, construir os conceitos necessários a aquisição dos conhecimentos. Tarefa que não é nada fácil, pois entendemos que o mais simples dos conceitos pode estar presente em várias situações e, este, só será aprendido depois de um trabalho rico, que abranja o maior número possível dessas situações, em contrapartida, cada situação, por mais simples que possa parecer, envolve vários conceitos (LAUTERT, CASTRO FILHO e SANTANA, 2017). Portanto para entender de fato uma situação, precisamos pensar sobre os conceitos que a envolvem, mas já vimos que o entendimento desses conceitos necessita do estudo de diversas situações. Aí está a complexidade de um campo conceitual e, por isso, Vergnaud (2014) esclarece que sua aprendizagem se dá por meio de um processo gradual e progressivo, que requer tempo.

Refletindo sobre essa afirmação de Vergnaud (2014), pensamos que aí pode estar uma justificativa a um dos problemas apresentados pelos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental, quando dizem que os estudantes apresentam uma grande dificuldade na compreensão dos conteúdos, pois foram mal preparados ou não possuem

os pré-requisitos necessários a sua aprendizagem, afirmando que não aprenderam os conceitos matemáticos básicos nos Anos Iniciais.

É possível que ainda falte o trabalho com algumas situações, para que possam aprender os conceitos necessários e avançar na aprendizagem de conceitos mais complexos. Podemos pensar que o problema não foi que os estudantes foram mal preparados, mas que ainda precisam de mais preparação, de mais trabalho, de passar por outras situações que farão com que entendam melhor os conceitos envolvidos e aprendam mais. Corroborando com isso, encontramos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a proposta de trabalho baseado na progressão das aprendizagens, em que cada unidade temática prevista no documento tem papel fundamental no aprofundamento do conhecimento, pois deve ser desenvolvida ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental, num movimento em espiral, onde as habilidades precisam ser retomadas a cada ano, para que possam ser ressignificadas, ampliadas e aprofundadas, dando assim um tempo maior para a consolidação dessas aprendizagens, num processo gradual e progressivo, como indicou Vergnaud (2014). Além disso a BNCC está organizada em competências específicas e competências gerais, por área de conhecimento, sendo que as primeiras possibilitam “a articulação horizontal entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a articulação vertical, ou seja, a progressão entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais” (BRASIL, 2017, p.28).

No caso da Matemática o documento propõe uma organização em cinco unidades temáticas, a saber: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, apresentando as habilidades que são esperadas a cada ano, começando o trabalho no 1º ano do Ensino Fundamental e, como já foi dito, retomando, ressignificando, ampliando e aprofundando estas habilidades e os objetos de conhecimento que se referem a elas, ao longo de todos os outros anos até o final do 9º Ano do Ensino Fundamental, confirmando a necessidade do tempo e do aprofundamento que deve ser oportunizado para consolidar os conhecimentos.

As trocas realizadas entre os estudantes também contribuem para esta retomada de situações, além de poder auxiliar na ressignificação, ampliação e aprofundamento das situações propostas pelos professores. Segundo Galvão (2000), Wallon argumenta que as trocas relacionais da criança com os outros são fundamentais para o desenvolvimento da pessoa. Nessa mesma linha enquadra-se a fala da Professora C: “acredito que só se cresce

diante das trocas e entre os colegas é muito mais significativo e não fica o peso da palavra do professor”.

Outra situação que corrobora a importância das trocas entre os estudantes, pode ser exemplificada por uma fala da professora Esther Pillar Grossi, durante o Encontro de Alfabetização Matemática do Extremo Sul Gaúcho (ALFAMAT- Sul), realizado nos dias 8 e 9 de novembro de 2019, na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Segundo a professora, numa sala de aula que observava, a professora titular pediu aos estudantes, reunidos em grupos, para escreverem a palavra “cavalo”. Num dos grupos, uma estudante escreveu “CVL”, pois se encontrava no nível de “hipótese silábica”, de acordo com os níveis da escrita trazidos pela psicogênese, e um colega do grupo, ao ver sua escrita, falou “ô, burra! Tu não viu que está faltando letras? Olha: (e falou a palavra “cavalo”, com ênfase nas vogais) caaaavaaaloou”. E ainda acrescentou: “tem ‘a’, visse? E ‘o’”. A menina então, acrescentou as vogais ao final da palavra, que ficou assim: “CVLAO”. Em outro grupo, uma criança, que também tinha escrito “CVL” para cavalo, viu a professora escrever, no quadro, a palavra ortograficamente: “cavalo” e observou que tinha muitas letras, mas reconhecendo que a professora é que tem o conhecimento, então, tinha escrito certo e não ela, baixou sua cabeça, cobrindo os olhos com seu bracinho e chorou, copiosamente. A menina, corrigida pelo colega, que ainda a chamou de burra, logo em seguida passou para o nível alfabético e a outra criança, custou 3 meses para mudar de nível, mesmo que a professora não tenha lhe chamado a atenção, mas ela sabia que quem estava certa era a professora e sua hipótese de pensamento estava errada.

Em concordância com o que Grossi relatou, a Professora C afirmou que a troca entre os colegas tem outro significado e que os estudantes podem se sentir inferiorizados ao perceberem as respostas do professor, como ela disse “não fica o peso da palavra do professor”, pois ele representa a pessoa que domina o conhecimento e isso pode ocasionar um bloqueio, como corrobora Tuboiti (2015, p. 110), “os grupos propiciam em alguns momentos aprender mais com os pares do que com a professora, que caracteriza uma autoridade do conhecimento, o que muitas vezes inibe e/ ou bloqueia o pensamento”.

Observamos semelhante situação quando assistimos uma palestra de um teórico que apreciamos muito e, ao final, quando o espaço é aberto para perguntas, ficamos mudos e não conseguimos elaborar uma questão, pois como estimamos o palestrante, reconhecendo-o pelo seu trabalho, não queremos elaborar questões fúteis, sem o aprofundamento teórico que consideramos à altura deste palestrante e então nos calamos,

sentimo-nos pequenos diante do palestrante que se agiganta por ser a “autoridade do conhecimento”. Por isso, as trocas entre “os iguais”, ou seja, entre os estudantes de uma sala de aula ou entre os professores, numa formação continuada, contribuem muito para a aprendizagem. A Professora A narrou que “alguns alunos gostam de comparar suas respostas com as dos colegas, quando acham respostas diferentes querem saber onde está o erro, quem errou, porque errou”. Estas comparações e reflexões realizadas entre eles ajudam a testar suas hipóteses, comparando-as com as dos colegas e fazendo com que avancem na aprendizagem.

Além disso, ao proporcionar, orientar e fortalecer estas trocas e reflexões, o professor desenvolve a autonomia desses sujeitos, auxiliando na aprendizagem deles e minimizando o efeito que sua intervenção direta poderia causar, por ser a “autoridade do conhecimento” naquele momento, além de estabelecer uma relação mais horizontal, ou seja, mais dialética, que auxilia na criação de um vínculo com o grupo.

Sobre essa relação estabelecida entre o professor com os sujeitos é muito importante, como considera a Professora C, estabelecer um vínculo com o grupo “trabalhar numa classe multisseriada tem suas peculiaridades, **criamos um vínculo**, porque a maioria já foi meu no ano passado” (destaque da autora), o que é confirmado por Pain (2003, p. 84), “se não há afeto, se é fria a comunicação, o conhecimento não será fixado. O conhecimento vai precisar do corpo e de afeto para se autenticar e com o afeto de que vale a pena aprender o que se está aprendendo”. Observamos que, se não foi possível estabelecer um vínculo afetivo entre professor com os sujeitos, estes sujeitos, não prestam a atenção na aula, desinteressando-se pelas situações abordadas e bloqueando o conhecimento, que poderia ter sido aprendido. Santos (2015), ao falar sobre a relação de formadores e professores, num processo de formação continuada corrobora, dizendo:

deve-se destacar a importância de se ter um olhar mais analítico e interpretativo sobre o papel dos sentimentos e das emoções como manifestações exteriores da afetividade, pois tais fatores podem determinar e interferir qualitativamente no tipo das relações, das interações e processos de aprendizagem que ocorrem entre os participantes (SANTOS, 2015, p.290).

Santos (2015) destaca o papel dos sentimentos e das emoções como fatores que podem determinar ou interferir na relação entre os sujeitos, ao se referir sobre uma formação realizada, onde constituiu um grupo colaborativo formado por professores e pesquisadores e isso também pode influenciar na aprendizagem dos sujeitos deste grupo. E, nos arriscamos a ampliar esta ideia, para as relações entre os professores (ou formadores) e os sujeitos ou mesmo com os sujeitos de uma turma entre si. A relação de

respeito, compreensão e afetividade pode auxiliar para que os estudantes se sintam mais seguros e à vontade para expressarem seus pensamentos e realizarem questionamentos, pois confiam no acolhimento do professor (ou formador) e de sua turma ou grupo, em relação a seus posicionamentos, sem o medo de críticas ou deboches que só sevem para criar sentimentos negativos que podem bloquear a aprendizagem.

Gratiot-Alfandéry (2010, p.36) dizia que Wallon já nos alertava sobre a importante relação da afetividade e da aprendizagem quando dizia “afetividade e cognição estarão, dialeticamente, sempre em movimento, alternando-se nas diferentes aprendizagens que o indivíduo incorporará ao longo de sua vida”. Portanto, a relação afetiva influencia na aprendizagem dos sujeitos, auxiliando para que a aprendizagem seja incorporada ou não a sua vida, dependendo das emoções que foram despertadas. Pain (2003) explica que o organismo possui inteligência, desejo e corpo e que “organismo é o substrato material que funciona independentemente de nós mesmos e do nosso corpo”, acrescentando que se tivéssemos que ficar controlando todos os órgãos que possuímos, acabaríamos morrendo, pois em algum momento, não daríamos conta de controlar tudo.

Pain (2003, p.83) ainda acrescenta que “o organismo, em relação ao corpo, funciona como uma máquina de registrar em relação a quem a comanda, um instrumentista ou um músico. Não vamos confundir a máquina, o aparelho onde escutamos a música, com o músico que a gravou”, explicando que possuímos o controle do corpo e para que a aprendizagem seja “incorporada”, Pain (2003, p. 84) diz que o “conhecimento vai precisar do corpo e do afeto” e, “quando a aprendizagem é consistente, ou seja, quando o sujeito tem êxito no que faz, ela será registrada no organismo” e daí, será automatizada, pois ficará incorporada ao organismo, funcionando como o coração, por exemplo, que trabalha mesmo que não estejamos controlando seus batimentos.

Sabemos que, quando os professores se apercebem da importância da afetividade nas relações de sala de aula, mantendo um olhar atento e uma escuta sensível a seu grupo, podem reconhecer emoções e trabalhar situações que favoreçam a aprendizagem, como diz Gratiot-Alfandery (2010):

Ao questionar o lugar de subalternidade que a afetividade costuma ocupar nas visões tradicionais de ensino, que opõe as emoções à qualidade cognitiva e racional, a visão walloniana permite reconhecer as expressividades posturais dos alunos como sinais daquilo que pode estar produzindo efeito no desempenho da aprendizagem, não para eliminar tais sinais, mas para encontrar as pistas que possibilitem uma melhor compreensão e a definição de estratégias mais condizentes com a singularidade de cada aluno (GRATIOT-ALFANDERY, 2010, p. 41).

No ensino tradicional, o conteúdo era “transmitido” formalmente aos estudantes e as relações de afeto não eram consideradas importantes e, já houve época em que castigos eram permitidos e considerados como “corretivos”, que ajudavam na aprendizagem. Essa visão tradicional precisa ser superada para percebermos o papel que a afetividade ocupa na aprendizagem, entendendo que somos sujeitos únicos e que não é possível separar a nossa inteligência, dos nossos desejos e do nosso corpo, pois tudo isso nos constitui e um influencia no outro. Um exemplo disso é que não conseguimos manter nossa atenção numa atividade ou aprender quando estamos com muita dor ou com uma preocupação que invade nossos pensamentos.

Além de todas essas questões complexas, de ordem geral, levantadas pelas professoras a respeito do processo de aprendizagem dos estudantes para a incorporação dos conhecimentos, elas ainda apontaram para a necessidade de aprofundar os seus conhecimentos específicos no que se refere ao conteúdo abordado no curso de formação organizado contemplando a metodologia da pesquisa: o Campo Conceitual Multiplicativo.

A Professora C disse que “como ainda não havia estudado muito o Campo Conceitual Multiplicativo e vim a conhecer mesmo neste curso, só lido com a continuidade do raciocínio no campo multiplicativo e não me sinto segura em desenvolver a descontinuidade no campo multiplicativo”. E, após, disse que gostaria que fosse oferecido um novo curso sobre o CCM, recebendo o apoio das demais professoras, que também perguntaram da possibilidade de participar do Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais (GEEMAI), da Universidade Federal de Pelotas ou, ainda, de formarmos um grupo de estudos para aprofundar seus conhecimentos, não somente sobre o CCM, mas também de outros conteúdos específicos de Matemática, pois têm consciência que na sua formação inicial não foi possível estudar todos os conteúdos que hoje precisam construir com seus estudantes, havendo necessidade de ampliar os conhecimentos matemáticos. A Professora A relatou que, ao corrigir os problemas, procura “mostrar diferentes maneiras de resolução, indicando os invariantes”, porém, também disse que começou a utilizar essa metodologia agora, depois de ter aprendido no curso e está “em fase de aprendizagem” e, por isso, trabalha com problemas “mais simples”.

Entendemos que a “falta de segurança” para propor algumas situações do CCM, como situações de descontinuidade ou para indicar os invariantes operatórios, ao realizar

os registros dos problemas é decorrente de que, a maioria dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM) não possui Licenciatura em Matemática, mas possui formação no curso Normal ou Magistério ou, ainda, na Pedagogia.

Embora concordemos que a formação em Licenciatura em Matemática não seja a adequada para formação dos PEM, visto que esse curso é voltado para docência nos anos finais e ensino médio da educação básica e, de acordo com o previsto na LDB 9394/96, sobre a formação exigida para atuar nos anos iniciais seja o curso de Pedagogia, é necessário destacar que Curi (2004) já alertava que a carga horária destinada ao ensino da Matemática nesses cursos é bastante reduzida, além de que a ênfase das disciplinas, que trabalham a Matemática, têm sido para a Metodologia de Ensino de Matemática não havendo tempo suficiente para o aprofundamento das noções e conceitos de Matemática que os professores precisarão no exercício de sua função.

Paralelamente a isso, verificamos que mesmo as professoras que participaram do curso proposto nesta pesquisa e tinham formação em Matemática, também relataram que não tinham o conhecimento do CCM e que, quando estavam no curso de Licenciatura em Matemática, não estudaram ou não lembravam de ter estudado os conceitos e noções mais básicos de Matemática, que são necessários ao trabalho nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o que é natural se considerarmos os objetivos desse curso. Lembraram que tiveram muitas aulas de Cálculo, Topologia, Desenho Geométrico e outras disciplinas que abordavam conteúdos mais avançados e, inclusive, relataram que nem lembravam mais, pois esse conhecimento não foi significativo e, portanto, não foi incorporado por elas.

Visto que os professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM), na sua maioria, não têm formação em Matemática e, nos cursos de formação que os habilitaram, a carga horária destinada à Matemática é reduzida, não havendo tempo para aprofundar conteúdos, noções e conceitos de Matemática e, mesmo aqueles professores quem possuem formação em Matemática, declaram não ter segurança para trabalhar noções necessárias à alfabetização Matemática, percebemos a necessidade da participação desses professores em cursos de formação continuada, tema gerador do segundo metatexto, que será apresentado a seguir.

#### 6.4 - Formação continuada e sua influência na práxis das professoras

Ao realizarmos a pesquisa, esperávamos encontrar essa categoria, considerando as palavras da professora B, que expressou numa das noites, durante o processo formativo, ao conversarmos sobre as aprendizagens realizadas no curso, que “essa possibilidade de entendimento do professor, reflete na sua ação pedagógica da sua sala de aula” (Professora B), referindo-se a influência que o estudo sobre o CCM estava realizando na elaboração e realização de seus planejamentos, fala que recebeu a anuência das demais professoras e confirmou nossa expectativa, indo ao encontro de Freire, o qual afirma que

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas 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” (FREIRE, 1991, p.58).

Iniciaremos então, com a primeira reflexão realizada sobre a formação continuada e sua influência na práxis das professoras, considerando que das 18 professoras inscritas, somente 4 continuaram participando da formação e, apenas 3 obtiveram mais de 75% de frequência no curso, fato que desencadeou muitas ponderações. A primeira ponderação foi sobre o turno de realização desta formação. Ao planejarmos o curso, pensamos que se ele fosse ofertado durante o horário de trabalho do professor, no espaço destinado para a “hora atividade”, como é chamado no município do Rio Grande, poderíamos ter um número maior de participantes. A “hora atividade” foi garantida após a homologação do parecer nº 18/2012<sup>18</sup> da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CEB/CNE), no dia 1º de agosto de 2012 e trata da jornada prevista na Lei Nacional do Magistério, Lei nº 11.738 de 2008, onde fica determinado que um terço da carga horária do professor deve ser destinada às atividades extraclasse como, por exemplo, sua formação continuada. No entanto, ao conversarmos com o Superintendente de Educação do Município do Rio Grande, não obtivemos autorização para a realizarmos este curso na “hora atividade” dos professores, pois a Rede Municipal já oferecia outras formações neste espaço, por isso foi preciso utilizar a noite, mesmo sabendo das dificuldades que iríamos encontrar, como o cansaço dos professores que, por já possuírem um pouco de salário – o qual, no momento, está abaixo do piso nacional previsto pela Lei citada anteriormente

---

<sup>18</sup> [https://undime.org.br/wp-content/uploads/2013/09/pceb018\\_12.pdf](https://undime.org.br/wp-content/uploads/2013/09/pceb018_12.pdf)

– e faz com que a maioria dos professores trabalhe em mais de uma escola e tenha uma carga horária de trabalho de 40h ou 60h semanais.

Além do cansaço físico, somam-se outros fatores, que não podem ser desconsiderados, como: a desvalorização da profissão, que gera consequências, como a desmotivação; a falta de recursos materiais e didáticos de muitas escolas e a falta de incentivo na progressão da carreira. Como Imbernón (2009) recomenda, não se pode pensar em formação continuada sem considerar o contexto político e social dos professores, como a análise da profissão docente e sua situação trabalhista, que influenciam nas práticas educativas, pois todos estes aspectos acabam por influenciar e constituir, também, a carreira docente.

Tudo isso, acrescido da rotina pesada de trabalho, que envolve não somente o planejamento, execução e avaliação de atividades, mas a relação com os estudantes, que trazem diferentes dificuldades, não só de aprendizagem, pois sabemos que alguns apresentam necessidades específicas de educação, por serem portadores de alguma deficiência e estarem em processo de inclusão e ainda existem os desafios oriundos de sua educação e rotina, onde às vezes, vivenciam diversas formas de abuso e violência. Nesse sentido, Imbernón (2009), afirma:

A solução não está somente em aproximar a formação ao professorado e ao contexto sem gerar uma nova cultura formativa que produza novos processos na teoria e na prática da formação, introduzindo-nos em novas perspectivas e metodologias, por exemplo: as relações entre o professorado, os processos emocionais e atitudinais dos docentes, a formação em uma e para a complexidade docente, a crença (ou a autocrença) da capacidade de gerar conhecimento pedagógico nos próprios centros com os colegas, a mudança de relações de poder nos centros, a possibilidade da autoformação, o trabalho em equipe e a comunicação entre os colegas, a formação com a comunidade (IMBERNÓN, 2009, p.35)

Imbernón (2009) alerta que um processo formativo precisa abordar os aspectos emocionais que estão imbricados na relação do professor com os estudantes, a fim de que esse docente possa trabalhar nos contextos complexos que se apresentam atualmente e aumentar a crença de que é capaz de gerar conhecimentos pedagógicos, ser responsável por sua autoformação, além de melhorar a comunicação entre a comunidade escolar, para potencializar seu trabalho, realizando-o em equipe. Acreditamos que uma formação que dê voz aos professores, gerando um espaço onde possa abordar não apenas conhecimentos pedagógicos, mas os aspectos emocionais da profissão docente, além de proporcionar reflexões sobre suas práticas, sem ser apontado como o único responsável pelo fracasso escolar, poderia melhorar o ensino-aprendizagem e aumentar a autoestima docente.

Ao realizarmos o curso sobre o CCM, procuramos estar atentos e manter uma escuta sensível a todos esses desafios e, no que tange às emoções, muitas vezes a Professora D, que possuía formação em Psicologia, acabava ajudando o grupo, com seus conhecimentos e orientações. Além disso, as Professoras B e D, possuíam formação e conhecimento sobre educação inclusiva, de modo que este assunto era discutido com muita propriedade, sempre que vinha à tona, como num relato realizado sobre a aplicação dos problemas com os estudantes, no qual a professora A disse que possuía vários estudantes com dificuldade de aprendizagem e que ela percebia que um deles tinha alguma necessidade especial, mas a família não aceitava e, por isso, não o levava no médico, dificultando a situação, pois sem o laudo médico, ela comentava que não sabia como agir e ficava procurando diversos métodos alternativos.

A Professora B perguntou se eles realizavam as atividades com auxílio de material concreto e a Professora A respondeu que não, pois estavam no 4º ano e ela considerava que precisavam se apropriar dos algoritmos, precisavam abstrair e deixar de lado o uso desses materiais. Neste momento, as professoras B e D, interviram, falando que o uso de material concreto é igualmente útil para toda a turma, mas é essencial aos estudantes com dificuldades de aprendizagem e que, à medida que os estudantes vão aprendendo e abstraindo, irão, naturalmente, deixando de lado o uso do material, pois já entenderam o raciocínio e querem agilizar seu trabalho, como afirma Kamii:

As crianças parecem capazes de escolher por si próprias as ferramentas que funcionam melhor para elas. Assim como elas deixam de engatinhar quando conseguem caminhar, elas abandonam figuras e marcas de contagem quando decidem quais numerais funcionam melhor para elas (KAMII, 2002, p. 169).

Compartilhar a ideia de deixar que os estudantes escolham o momento de abandonar o material concreto, figuras ou marcas de contagem se apresentou como uma nova perspectiva para a professora A, que diminuiu sua ansiedade e aumentou a esperança de poder auxiliar os estudantes da sua turma, oferecendo materiais concretos ao invés da utilização, apenas, dos algoritmos e permitir que escolham o momento em que não consideram mais necessário utilizá-los.

Também, durante estas reflexões, concluímos no grupo, que já apresentava características colaborativas como indica o relato acima, que estes momentos de trocas são muito ricos para todas, pois ao falarmos sobre nossas angústias, dúvidas e preocupações, realizamos uma reflexão mais profunda sobre os problemas, que também foi efetivada pelo restante do grupo que se uniu, pensando em possíveis soluções, e isso

nos animava, pois diminuía nossa sensação de isolamento, de estarmos sozinhas na sala de aula. Imbernón já dizia que:

A cultura do isolamento acaba por se introduzir na rotina, o desencanto e, provavelmente, a desilusão e a paixão pelo que faz (exceto em casos de doença ou depressão), dando um exemplo no ensino de uma sociedade egoísta, não solidária e competitiva (IMBERNÓN, 2009, p.64).

Por isso, após compartilhar nossas angústias no grupo, ganhávamos mais encanto e ânimo, reavivando nossa paixão pela educação, pois encontrávamos no grupo, o apoio que precisávamos, saindo da rotina que a cultura do isolamento traz. Imbernón (2009) também afirma que:

Uma forma de combater esse isolamento e individualismo que provoca é a formação colaborativa, tanto na instituição educativa como nos processos metodológicos da formação padrão, o professorado pode explicar o que acontece, quais são suas necessidades, quais são os seus problemas etc., vai assumindo que não é um técnico que desenvolve ou implementa inovações prescritas por outros como muitas vezes o habituaram, mas sim que pode participar ativa e criticamente, a partir e no próprio contexto educativo, num processo formativo mais dinâmico e, claro, mais flexível e em que os colegas têm os mesmos princípios ou similares (IMBERNÓN, 2009, p.65).

A cada encontro percebíamos que as professoras participavam mais ativamente das discussões, saindo do individualismo inicial, criado pela rotina e até mesmo pela estrutura atual de ensino, e assumindo o compromisso em auxiliar nas questões que surgiam no grupo, por meio das suas práxis, percebendo-se como protagonistas, deixando de esperar apenas pela posição da formadora/pesquisadora, aspecto que corrobora para uma aproximação desse grupo a um grupo colaborativo.

Nessa categoria foi que emergiu a análise, efetivamente dita, sobre as contribuições do processo formativo sobre o Campo Conceitual Multiplicativo sobre a práxis das professoras. Imbernón (2009) diz que se o formador é quem seleciona o tema a ser estudado ou se esse tema não tem relação com o contexto do professor, a formação não encontrará eco junto ao professor, pois não será do seu interesse. O tema do curso oferecido não foi escolhido apenas por ser de interesse da pesquisadora, muito menos foi elencado de forma aleatória, mas se deve a escuta realizada pela pesquisadora aos professores que se queixam há anos dos estudantes, que não sabem a tabuada, que não conseguem realizar multiplicações e menos ainda, as divisões. Ao mesmo tempo, percebemos que muitos desses professores que fazem essas observações desconhecem a Teoria dos Campos Conceituais e, em particular, o Campo Conceitual Multiplicativo e, por isso, não trabalham da melhor forma com problemas, atividades ou jogos deste

campo. Outro fator para essa definição, já anunciado, deve-se à formação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, na qual muitas foram as dúvidas que surgiram ao abordar o Campo Conceitual Multiplicativo junto aos cursistas, o que despertou o desejo da pesquisadora de estudar esse tema, tão importante e necessário.

Também pensamos, desde o planejamento desse processo formativo, que a participação das professoras seria por inscrição e dependeria do interesse delas, ou seja, não seria imposta. Imbernón (2009), alerta que quando a formação vem como uma imposição, encontra resistência dos professores e isso era justamente o oposto do que desejávamos, pois pretendíamos constituir um grupo colaborativo.

E, por sabemos que os cursos de formação inicial, que preparam os professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, via de regra, apresentam uma carga horária insuficiente à aprendizagem de conceitos de Matemática necessários ao trabalho da sala de aula, como dito, por exemplo, por Nacarato, Mengali e Passos (2011), pensamos em contribuir com um estudo mais aprofundado de alguns dos conceitos necessários à aprendizagem da Matemática, relativos ao CCM. Portanto, por meio desse processo formativo, foi possível estudar mais acerca desse campo, que abarca um conjunto de problemas, atividades, jogos ou situações cujo estudo, análise, linguagem e representações simbólicas necessárias à sua resolução, estão interligadas e necessitam das operações de multiplicação ou divisão ou, ainda, de uma combinação delas.

Assim, envolvem os teoremas ou conceitos de razão, proporção, frações, área, volume, múltiplos, divisores, análise combinatória, funções, entre outros. Seu estudo, não é tarefa fácil ou simples e só o tempo, a maturação, a exploração e a resolução de vários problemas que envolvem diferentes situações pode contribuir para seu entendimento, visto que requer a compreensão de vários conceitos de natureza distinta, porém de aprendizagens simultâneas, relativamente independentes, como alerta Vergnaud (2014):

Um dos problemas mais importantes da didática é o de colocar em evidência a ordem pela qual as noções podem ser adquiridas pela criança, considerando que a ordem de complexidade assim colocada em evidência só pode ser uma ordem parcial, e que dará lugar, eventualmente, à aprendizagem simultânea de noções relativamente independentes (VERGNAUD, 2014, p.17).

Vergnaud explica que a ordem de complexidade das noções que deverão ser adquiridas pela criança não é uma ordem total, nem linear, pois duas noções diferentes podem ser aprendidas independentemente de uma ordem ou até simultaneamente, mas podem ser necessárias à aquisição de uma terceira noção, portando, há apenas uma ordem parcial que envolve as noções e, por isso, é necessário que os professores estudem e

entendam o assunto para poder refletir sobre quais situações devem ser propostas para orientar a aprendizagem dos estudantes.

Além disso, Lautert, Castro Filho e Santana (2017) afirmam que um conceito muito simples, pode estar presente em diversas situações e que cada situação, por mais simples que seja, pode envolver vários conceitos. Daí a importância de estudar os conceitos e noções necessários ao entendimento do CCM. Temos ciência que as mudanças nas práticas educativas são complexas e que “a prática educativa muda apenas quando o professorado quer modificá-la e não quando o(a) formador(a) diz ou apregoa” (IMBERNÓN, 2009, p. 105).

Observamos que o grupo de professoras com maior frequência na formação oferecida percebeu a importância de propor aos estudantes diversas situações, dentro do CCM, a fim de que eles possam ampliar seu conhecimento e entendimento sobre as situações multiplicativas e os conceitos a elas associados, que pertencem esse Campo Conceitual. Isso foi possível observar comparando os tipos dos 8 primeiros problemas elaborados pelas professoras, no primeiro dia do curso, com os tipos propostos por elas ao fim do processo formativo, como mostra a tabela 3:

Tabela 3: Variedade de Problemas

| Quantidade de problemas |                           | Professora A    |              | Professora B    |              | Professora C    |              | Professora D    |              |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
|                         |                           | Início do curso | Fim do curso | Início do curso | Fim do curso | Início do curso | Fim do curso | Início do curso | Fim do curso |
| Relação Quaternária     | Proporção simples         | 5               | 3            | 5               | 3            | 7               | 3            | 8               | 3            |
|                         | Proporção dupla           | 1               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            |
|                         | Proporção múltipla        | 0               | 1            | 0               | 1            | 0               | 1            | 0               | 1            |
| Relação Ternária        | Comparação multiplicativa | 0               | 1            | 3               | 1            | 0               | 1            | 0               | 1            |
|                         | Configuração retangular   | 0               | 2            | 0               | 1            | 0               | 2            | 0               | 1            |
|                         | Combinatória              | 1               | 1            | 0               | 2            | 0               | 1            | 0               | 2            |
| Não pertencem ao CCM    |                           | 1               | 0            | 0               | 0            | 1               | 0            | 0               | 0            |

Fonte: autora 2019

Observando a tabela, analisamos que, ao final do curso, as professoras estavam propondo problemas mais variados a seus estudantes, abrangendo um maior número de situações dentro do CCM, mostrando, na prática, que haviam entendido a importância de oportunizar aos estudantes diferentes situações, para que eles entendam melhor os conceitos necessários à aprendizagem deste Campo Conceitual.

Além disso, como afirmou a Professora B

Ao analisar o curso oferecido para as professoras no campo da Matemática, foi possível constatar que o mesmo proporcionou várias reflexões sobre a prática docente em sala de aula. E que, outro aspecto muito relevante foi a troca de experiências entre as professoras, tanto sobre as maneiras de como os alunos aprendem a Matemática, quanto a troca de sugestões de atividades. (...) O professor se reconstrói em sua maneira de pensar e agir, direcionando o aprendizado do aluno (Professora B).

Nessa análise, a professora B relatou que o curso possibilitou que fossem realizadas reflexões sobre a prática docente e a partilha de experiências e isso acabou influenciando sua maneira de pensar e agir, contribuindo para a construção de sua identidade docente. Concordamos com Imbernón (2009), que diz:

Quando falamos de identidade docente, não queremos apenas vê-la como conjunto de traços ou informações que individualizam ou distinguem algo, mas sim como o resultado da capacidade de reflexão, é a capacidade da pessoa ou grupo intimamente conectado de tornar-se objeto de si mesmo que dá sentido à experiência, integra novas experiências e harmoniza os processos às vezes contraditórios e conflitivos que se dão na integração do que acreditamos que somos e do que gostaríamos de ser, entre o que fomos no passado e o que somos hoje (IMBERNÓN, 2009, p.72).

Durante todo o curso, buscamos incentivar a capacidade de reflexão das professoras participantes, que compartilhavam e refletiam sobre as suas experiências e sobre as experiências das colegas que constituíam o grupo e percebíamos que falavam sobre suas crenças e suas atitudes, num constante pensar sobre como tinham agido e qual seria a intervenção mais adequada para auxiliar os estudantes a avançarem em suas aprendizagens, com uma determinação que contribuiu para constituição de suas identidades docentes, as quais não são estanques, possuem características da plasticidade, que vai se moldando com o tempo, por meio de novas experiências, crenças, sentimentos, influências, mudanças no contexto, entre outros, de forma contínua e permanente, sem rupturas, sem saltos, pois

A mudança nos professores, por ser uma mudança na cultura profissional, é complexa e muito lenta. Essa complexidade e lentidão traz uma necessidade de interiorizar, adaptar e viver pessoalmente a experiência de mudança (IMBERNÓN, 2010, p. 44).

Por isso, reconhecendo a necessidade da interiorização, da adaptação e da experimentação, necessárias às mudanças na cultura profissional, que a proposição do curso previa momentos presenciais, de partilha e de estudo, intermediados por momentos à distância, onde as professoras participantes aplicariam os problemas com os estudantes e, posteriormente no grupo, refletiriam sobre seus efeitos, de modo a viver pessoalmente a experiência, refletindo sobre ela e fazendo as adaptações que julgavam ser necessárias.

Temos ciência que as mudanças são complexas e difíceis, pois elas requerem que abandonemos o que sabemos no momento, que podem ser hipóteses erradas ou incompletas, por outras. Porém, “abandonar” o que considerávamos certo não é um processo tão simples, pois abala as nossas crenças e, para tanto, é muito importante fazer parte de um grupo, que poderá nos dar o apoio necessário. Mas, para isso, é preciso que haja, nesse grupo, uma relação de empatia e afeto.

A Professora C, ciente disso, narrou que como possui uma classe multisseriada e a maioria dos estudantes já estava com ela antes, já tinham criado um vínculo, o que auxiliava no processo de ensino-aprendizagem deles, corroborando com o que indica Imbernón (2009), que um processo de formação deve auxiliar na constituição de vínculos afetivos e Pain (2003), ao afirmar, para que um conhecimento seja incorporado, quer dizer, aprendido, é necessário o corpo e o afeto.

As emoções influenciam na nossa capacidade de concentração, os vínculos que estabelecemos podem compor forças de repulsão ou de afinidade e tudo isso pode prejudicar ou auxiliar na aprendizagem, pois fará com que fiquemos mais ou menos atentos e mais ou menos interessados, motivados e empenhados em aprender, como já expomos na escrita do primeiro metatexto

No caso desse processo formativo, percebemos que foi possível a criação de vínculos, que podem ter tido influência desde sua constituição, numa perspectiva colaborativa. Consideramos que isso se deve, também, ao número reduzido de participantes, que contribuiu para que cada professora tivesse mais tempo disponível para suas narrativas, que eram realizadas num pequeno círculo, em que cada uma encontrava o olhar e a escuta atenta da outra e todas refletiam, na partilha das práxis, hora aprendendo, hora ensinando, numa relação dialética entre formadora/pesquisadora e professoras participantes. Cabe a observação de que a formadora/pesquisadora também atuava como professora numa turma do 2º Ano do Ensino Fundamental, fato que também pode ter contribuído para a constituição deste vínculo, pois podia-se colocar no lugar das

professoras que constituíam o grupo, além de ser ouvida por elas, que a consideravam como “par”, numa situação de igualdade, pois a formadora/pesquisadora não foi considerada como uma especialista, vinda de fora da escola (da Universidade), sem o conhecimento da realidade vivenciada pelo grupo.

A criação desse vínculo, com certeza instigou as aprendizagens que foram realizadas durante o processo formativo e teve influência na práxis das professoras. Imbernón (2009) afirma que:

A formação deve ajudar a descobrir a teoria, ordená-la, fundamentá-la, revê-la e construí-la. Se for necessário, será preciso ajudar a remover o senso comum pedagógico, recompor o equilíbrio entre os esquemas práticos predominantes e os esquemas teóricos. O(a) formador(a) ajuda a meditar sobre situações práticas, pensar sobre o que se faz durante sua execução, incluindo-se nesse processo a deliberação acerca do sentido (e da construção deste analisando e submetendo à revisão crítica o sentido da educação) e o valor ético das atuações (IMBERNÓN, 2009, p. 107).

Durante o processo formativo, ao estudarmos o CCM, foi necessário, além de descobrir essa teoria, rever o senso comum de linearidade do currículo, refletindo sobre situações práticas, como vimos sobre a ordem de complexidade das noções, que não é total nem linear, visto que duas ou mais noções diferentes podem ser aprendidas independentemente de uma ordem e até mesmo de forma simultânea, contudo, muitas vezes essas noções podem ser necessárias à aprendizagem de outra noção, mostrando uma ordem parcial entre elas.

Antes do curso, todas professoras relataram que sempre trabalhavam as operações respeitando uma ordem: primeiro adições, depois subtrações, a seguir multiplicações e, por fim as divisões, de forma bem linear, sendo que as multiplicações e divisões eram deixadas para serem estudadas apenas no final do ciclo de alfabetização, ou seja, ao final do 3º Ano do Ensino Fundamental e, após a realização do curso, declararam que entenderam a necessidade de começar o trabalho dessas noções desde o 1º Ano do Ensino Fundamental, como colocou Professora A “o curso *Reflexões sobre a Aprendizagem do CCM no Ciclo de Alfabetização* contribuiu muito para minha prática pedagógica (...) pude refletir minha prática e perceber a importância de se trabalhar a resolução desse tipo de problemas desde os anos iniciais”. Além disso, perceberam que as multiplicações têm mais significado quando associadas às divisões, pois, por exemplo, como colocou a Professora C, “quando realizamos uma multiplicação e dizemos que temos 3 vezes o 4, obtendo 12, também podemos visualizar o 12 dividido em 3 grupos, com 4 em cada

grupo”, mostrando a reversibilidade, um entendimento importante do conhecimento Matemático.

A Professora A também avaliou que “o curso fez com que eu repensasse meus planejamentos”, mostrando assim os reflexos do processo formativo em sua práxis. Nesse sentido, a Professora C confirmou que “com certeza este curso modificou minha prática pedagógica e consequentemente a minha metodologia em relação ao Campo Multiplicativo” e a Professora B disse que ao participar do curso, pode reconstruir sua maneira de pensar e agir, direcionando à aprendizagem dos estudantes.

Essas e outras narrativas, além das atividades apresentadas pelas professoras, possibilitaram ao grupo a percepção que o processo formativo influenciou na prática da sala de aula, pois, como elas mesmas falaram, consideraram que, ao final do curso, “repensaram os planejamentos”, “modificaram a prática pedagógica” e “reconstruíram a maneira de pensar e agir”, entre outras considerações, sem falar que foi perceptível que a elaboração dos problemas realizadas por elas passaram a abranger uma maior diversidade de situações, dentro do CCM.

Tardif (2014) já dizia “se quisermos que os professores sejam sujeitos do conhecimento, precisamos dar-lhes tempo e espaço para que possam agir como autores autônomos de suas próprias práticas e como sujeitos competentes de sua própria profissão” (p. 243) e esse processo formativo, proporcionou às professoras um tempo e espaço para que agissem com autonomia, valorizando suas práticas e reflexões, reconhecendo-se como sujeitos competentes e capazes e produzir conhecimento.

Imbernón (2009) assevera que “devemos considerar que a formação sempre deve ser desequilíbrio, desaprendizagem, mudança de concepções e de práticas, as quais permitam resolver situações problemáticas” (p.111) e, durante essa formação percebemos que foram vários os momentos em que as professoras mostravam esse “desequilíbrio”, essa “desaprendizagem”, como quando refletirmos sobre a linearidade curricular que ainda persiste na prática de muitos professores e enfim perceberam que precisavam mudar essa concepção e prática, pois as operações inversas, como a multiplicação e a divisão, só serão entendidas em sua complexidade quando forem trabalhadas juntas, percebendo sua reversibilidade, ou como Vergnaud (2014) coloca, estabelecendo as relações existentes entre elas.

Imbernón (2009) diz que “tem-se a percepção de que os sistemas anteriores não funcionam para educar a população deste novo século” (p. 15) e as professoras, ao buscar

a formação continuada, têm consciência desse fato e investiram nessa formação suas esperanças de encontrar novos sistemas que as auxiliem em sua prática, pois têm o desejo de mudar, porém, “a inovação surge como um risco que poucos querem correr (para que correr riscos se ninguém o valorizará ou, pelo contrário, o reprimirá?) ” (p.15).

Sem dúvida, ainda não há um reconhecimento profissional, nem uma valorização verdadeira aos professores que estão sempre pesquisando e buscando melhorar sua prática, porém não são raros os professores que acreditam e investem em formação e em melhorar sua práxis, pois acreditam na educação e desejam fazer a diferença na vida dos estudantes e isso foi perceptível nesse grupo de professoras que participou dessa formação continuada, deixando todo cansaço de lado, estudando, refletindo, revendo seus planejamentos, pensando em diferentes metodologias e estratégias que possibilitassem uma maior aprendizagem aos estudantes.

Diante do exposto, fomos levados a concluir, através das narrativas e da observação das atividades elaboradas pelas professoras ao final do curso, que o processo formativo contribuiu para a constituição da identidade docente das PEM, influenciando mudanças em sua práxis.

## CAPÍTULO 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática é um importante componente curricular, sendo extremamente valorizado, tanto que está sempre presente em avaliações externas, como a Prova do SAEB, o que não ocorre com outras disciplinas, além de receber um destaque na maioria dos currículos das escolas de Ensino Fundamental, onde o tempo dedicado ao estudo desta disciplina é maior que outros, como Ciências, Geografia e História, por exemplo. A preocupação com esta disciplina há muito tem desafiado os educadores, por ser considerada de difícil compreensão, fato que observamos ao longo da prática docente, nas falas de colegas professores, do Ensino Fundamental e Médio, além da observação de indicadores, como a reprovação, que costuma ser bem elevada nesta disciplina.

Muitos professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental afirmam que os estudantes apresentam uma grande dificuldade na compreensão dos conteúdos, pois foram mal preparados ou não possuem os pré-requisitos necessários a sua aprendizagem, porque não aprenderam os conceitos matemáticos básicos nos Anos Iniciais.

Por outro lado, os professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM) podem ter dificuldades para ensinar os conteúdos desta disciplina, visto que precisam dar conta não só desta área, mas de todas as outras, pois são unidocentes, ou seja, trabalham sozinhos em sala de aula, precisando orientar a aprendizagem de todos os conteúdos e, cabe salientar que, muitas vezes precisam ensinar o que nem têm segurança, pois os cursos de formação inicial não dão conta de trabalhar toda a demanda de conceitos, noções e conteúdos de Matemática que precisam ser bem compreendidos pelos futuros professores. Distintas pesquisas, em diversas instituições de ensino superior que formam os PEM tem constatado que a maioria dos cursos de Pedagogia, no que se refere à Matemática, priorizam as questões metodológicas, normalmente em disciplinas com baixa carga horária, não apresentando tempo para aprofundar noções ou conceitos matemáticos.

Uma das “queixas” que percebemos ser mais frequentes nas falas dos professores, desde os Anos Finais até mesmo nos professores do Ensino Médio é que os estudantes não sabem dividir, pois não sabem nem multiplicar. Essa queixa foi motivadora do desejo de pesquisar sobre a Estrutura Multiplicativa dos Campos Conceituais. Soma-se a isso o fato de que, ao atuar como Orientadora de Estudos do PNAIC e por ter formação em

Matemática e estar trabalhando com os Anos Iniciais há muito tempo, as colegas Orientadoras e até mesmo minha formadora, direcionavam-me vários questionamentos, que muitas vezes também me intrigavam e aos quais não tinha uma resposta. Esses foram os fatores que motivaram essa pesquisa que foi desenvolvida por meio de um processo formativo, que abordou o Campo Conceitual Multiplicativo em um grupo, que procurou uma aproximação do que entendemos sobre grupo colaborativo.

Os dados produzidos no processo de pesquisa, foram criteriosamente analisados, por meio de uma abordagem qualitativa que utilizou como metodologia de análise de dados os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). Dessa análise resultaram as categorias que possibilitaram a construção de dois metatextos: “Conhecimentos” e “Formação continuada e sua influência na práxis das professoras”. Os metatextos apresentam a síntese que surgiu da análise dos dados, dialogando com as ideias da pesquisadora e seus referenciais teóricos e buscou atingir os objetivos propostos na pesquisa.

O grupo pesquisado demonstrou que considerava importante saber quais são os conhecimentos prévios dos estudantes para realizar o planejamento e prosseguir na aprendizagem, valorizando seus saberes, reconhecendo que quando estamos aprendendo um conhecimento novo, é necessário que ele seja sustentado por um conhecimento anterior. Esse processo também evidenciou que o professor precisa conhecer bem a sua turma para propor atividades que ora possam promover filiações e continuidades de conhecimentos dos estudantes e, ora, provocar rupturas para que os estudantes avancem na sua aprendizagem.

Além do conhecimento da turma, os sujeitos da pesquisa também perceberam que a criação de vínculos é muito importante para que um conhecimento seja incorporado, pois a atenção e o envolvimento do estudante tem relação com os vínculos que foram estabelecidos. As relações de afeto e respeito também contribuem para que os estudantes não tenham medo de se manifestarem e de errarem e o “erro” é considerado como uma parte importante do processo de aprendizagem, pois dá pistas ao professor sobre os entendimentos dos estudantes, auxiliando nas reflexões das proposições que deverão ser feitas aos estudantes.

Nesse processo, a partilha das estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução dos problemas em sala de aula, foi considerada pelo grupo como um importante aspecto para a aprendizagem pois, além das intervenções do professor, que não é o único

responsável pela aprendizagem, coloca os estudantes como protagonistas do processo ensino-aprendizagem.

O grupo também considerou que, em função da baixa carga horária destinada à aprendizagem da Matemática nos cursos de formação para os PEM, necessitam de mais cursos de formação continuada, pois não se sentem seguros para ensinar alguns conteúdos que não entendem muito bem.

Percebemos, ainda, que para uma formação continuada contribuir e influenciar na práxis das professoras, ela não pode ser imposta e, sim, considerar o professor como protagonista, responsável por sua autoformação, pois a prática educativa só poderá ser mudada se o professor considerar que deve modificá-la, ou seja, propor uma formação com o professor e não para o professor. Nesse sentido, a formação de grupos colaborativos, que valorizem a prática e o conhecimento dos professores, é fundamental para que possa impulsionar essas mudanças. Além disso, a criação de vínculos afetivos, que não é um processo automático ou natural, mas resultado de uma construção realizada através do respeito, do olhar e da escuta sensível, da valorização e reconhecimento de cada um, estabelece uma relação de confiança em que as partilhas são realizadas sem o medo de julgamentos e, as “críticas”, quando realizadas, não são depreciativas, mas consideradas como importantes reflexões para contribuir com o aperfeiçoamento profissional.

Essas formações continuadas são muito necessárias para romper com a cultura do isolamento e proporcionar ao professor momentos de reflexão e trocas que o auxiliarão no seu trabalho em sala de aula, além de complementar seus estudos para que se sinta mais seguro ao ensinar conteúdos tão específicos, como foi o caso estudado nessa pesquisa: o Campo Conceitual Multiplicativo.

Além disso, não realizamos apenas a abordagem de um conhecimento específico de Matemática, mas discutimos também as questões metodológicas envolvidas, relacionadas com a prática docente, como a análise, a compreensão, as estratégias, a aplicação e a correção de problemas do CCM, pois entendemos que essas questões podem influenciar a aprendizagem desse Campo Conceitual e isso, foi possível por esta formação se dar na docência, onde as professoras puderam aplicar os problemas com os estudantes, retomar as aprendizagens realizadas no curso, ressignificando-as, pois foi realizada através de encontros presenciais seguidos de atividades práticas com as turmas, que após

eram relatadas no próximo encontro presencial, seguidas de reflexões, onde a prática agregava mais significado ao estudo realizado e contribuía com os planejamentos futuros.

Tanto que, ao término da formação realizada para essa pesquisa, observou-se que as professoras estavam oferecendo problemas mais variados a seus estudantes, abrangendo um maior número de situações dentro do CCM, mostrando, na prática, que haviam percebido a importância de propor aos estudantes diferentes situações, para que eles compreendam melhor os conceitos necessários à aprendizagem deste Campo Conceitual.

Por tudo que já foi exposto, entendemos que a formação continuada deve ser incorporada ao trabalho do professor e, de preferência, realizada num grupo formativo, para que ele não se sinta mais sozinho e possa compartilhar seus desafios e descobertas com seus pares, dando continuidade aos seus estudos, que terão mais significado, pois estarão “*linkados*” com sua prática e poderão contribuir para mudanças e o avanço da educação.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. S. A divisão no campo conceitual multiplicativo. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo: Editora, 2016.

ALVES, A. M. M. **A matemática moderna no ensino primário gaúcho (1960 -1978):** uma análise das coleções de livros didáticos Estrada iluminada e Nossa terra nossa gente. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. *In: GTI (org.). Refletir e Investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002. p.43-55.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

BOSI, E. **Memória e sociedade** – lembranças de velhos. 3ed. São Paulo: Cia das Letras, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº 5/2005, aprovado em 13 de dezembro de 2005. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05\\_05.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf). Acesso em: 13 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 13 fev. 2020.

BRASIL. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa:** formação de professores no pacto nacional pela alfabetização na idade certa/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012.

CANÔAS, S. S. **O campo conceitual multiplicativo na perspectiva do professor das séries iniciais (1ª a 4ª séries)**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

CECCO, B. L.; BERNARDI, L. T. M. S; DELIZICOV, N. C. A Consolidação de um campo de estudo no Brasil. **Acta Scientiae**, v.19, n.5, p. 742-758, set/out. 2017.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N.A.M.; COSTA, E. A formação para matemática do professor de anos iniciais. **Ciênc. educ.** Bauru. vol.22, n.2, p. 505-522, 2016.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación.**

CURI, E. **Formação de professores polivalentes:** uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desse conhecimento. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

CURI, E.; NASCIMENTO, J. de C. P. da; VECE, J. P. (Orgs). **Grupos colaborativos e lesson study:** contribuições para a melhoria do ensino de matemática e desenvolvimento profissional de professores. São Paulo: Alexa cultural, 2018.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada. **Quadrante:** Revista Teórica e de Investigação. Lisboa: APM, 1999.

FREIRE, P. **A educação na cidade.** São Paulo: Cortez, 1991.

GALVÃO, I. **Henri Wallon:** uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

GRANDO, R. C.; NACARATO, N. M.; LOPES, C. E. Narrativa de aula de uma professora sobre a investigação estatística. **Educação & Realidade.** v. 39, n. 4, p. 985-1002, out/dez. 2014.

GRATIOT-ALFANDÉRY, H. **Henry Wallon.** Tradução Patrícia Junqueira. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores.** Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

JENSKE, G. **A teoria de Gérard Vergnaud como aporte para a superação da defasagem de aprendizagem de conteúdos básicos da matemática: um estudo de caso.** 2011. Dissertação (Mestrado em educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

KAMII, C. **Crianças pequenas reinventam a aritmética:** implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

KLEIN, L. R. **Alfabetização: quem tem medo de ensinar.** São Paulo: Cortez, 1996.

LAUTERT, S. L. **As dificuldades das crianças com a divisão: um estudo de intervenção.** 2005. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

LAUTERT, S. L.; CASTRO FILHO, J. A.; SANTANA, E. R. DOS S. (org.). **Ensinando multiplicação e divisão do 1º ao 3º ano.** Itabuna: Via Litterarum, 2017.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAGINA, S. M.; SANTOS, A.; MERLINI, V. L. O raciocínio de estudantes do ensino fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. **Ciênc. Educ.** v.20, n.2, p. 517-533, 2014.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2016.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Revista investigações em ensino de ciências.** v. 7, n. 1, p.7-29, 2002.

MOURA, A. R. L. de. **Conhecimento matemático de professores polivalentes.** Encontro Paulista de Educação Matemática, 7, 2004, São Paulo. Anais do VII Encontro Paulista de Educação Matemática. Disponível em:[http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos\\_trabalho/gdt03-Anna.doc](http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos_trabalho/gdt03-Anna.doc). Acesso em fev. 2020.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NACARATO, A. M; PAIVA, M. A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática:** perspectivas e pesquisas. Tradução Maria Lucia Faria Moro. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

OLIVEIRA, R. M. de. **Permanência de elementos da formação continuada acerca da teoria dos campos conceituais na prática de professora que ensina matemática.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

PAIN, S. A importância da teoria na arte de ensinar. In: GROSSI, E. P. (org.). **Por que ainda há quem não aprende?** 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. p. 65-106.

PIMENTA, S. G. A pesquisa em didática 1996 a 1999. In: **Encontro nacional de didática e prática de ensino**, 10., 2000, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 78-106.

PIROLA, N. A. (org). **Ensino de ciências e matemática, IV:** temas de investigação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

SANTANA, e.; ALVES, A. A.; NUNES, C. B. A teoria dos campos conceituais num processo de formação continuada de professores. **Bolema**. v.29, n.53, p.1162-1180, dez. 2015.

SANTOMAURO, Beatriz. **Inatismo, empirismo e construtivismo**: três ideias sobre aprendizagem. 2010. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/41/inatismo-empirismo-e-construtivismo-tres-ideias-sobre-a-aprendizagem>. Acesso em: fev. 2020.

SANTOS, A. **Formação de professores e as estruturas multiplicativas**: reflexões teóricas e práticas. Curitiba: Appris, 2015.

SANTOS, A. Processos de formação colaborativa com foco no campo conceitual multiplicativo: um caminho possível com professoras polivalentes. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2012.

SILVA, A. F. G.; SERRAZINA, M. L.; CAMPOS, T. M. M. Formação continuada de professores que lecionam matemática: desenvolvendo a prática reflexiva docente. **Bolema**. v.28, n. 50, p. 1505-1524, dez. 2014.

SOUSA, V. G. **Da formação à prática pedagógica**: uma reflexão sobre a formação continuada do pedagogo. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

SHULMAN, L.S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. v.4, n.2, p.196-229, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TUBOITI, N. C. S. Grupos áulicos. **Revista GEEMPA**. n. 11, p.107- 114, set. 2015.

THOMPSON, A. F. A relação entre concepções de matemática e ensino de matemática de professores na prática pedagógica. **Zetetiké**. v.5, n.8, p. 9-44, jul/dez.1997.

UFPel, **Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia**, 2012.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: Ed. Da UFPR, 2014.

VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, E. P. (org.). **Por que ainda há quem não aprende?** 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. p. 21-60.

VERGNAUD, G. **Atividade humana e conceitualização**. Porto Alegre: Gráfica e Editora Comunicação Impressa, 2008.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Questionário**

#### **Questionário Semiestruturado:**

- 1) Qual é a sua formação?
- 2) Quanto tempo você possui de docência? Qual é a sua atual carga de horário semanal?
- 3) Já participou das formações do PNAIC? Em caso afirmativo, especifique em qual(ais) edição(ões) participou e se foi como alfabetizador(a), orientador(a) de Estudos ou Formador(a).
- 4) Na sua formação, o que você estudou sobre matemática, suas metodologias e didáticas?
- 5) Qual é a sua concepção sobre o ensino de Matemática?
- 6) Que vivência matemática deve estar presente nas suas aulas?
- 7) Você estudou sobre processos cognitivos dos alunos para assuntos específicos da Matemática?
- 8) Que dificuldades você encontra no ensino de Matemática?
- 9) Como seria uma boa aula de Matemática?
- 10) Você pensa que é possível colocar em prática as propostas estudadas na formação do PNAIC - Matemática? Justifique sua resposta:
- 11) Você utiliza atualmente na sua prática alguma das propostas que fizeram parte da formação do PNAIC - Matemática?
- 12) Você conhece as diferentes situações multiplicativas que devem ser abordadas na realização de situações-problema? Você considera essas situações ao planejar suas atividades? Explique sua resposta:
- 13) Você considera que os estudantes apresentam dificuldades na resolução de problemas da Estrutura Multiplicativa? Quais dificuldades você identifica? Quais estratégias você utiliza para auxiliar os estudantes em suas dificuldades?

## **Anexo 2:**

### **Responde:**

- Como você lida com o erro dos estudantes? Você diz se o problema está certo ou errado ou você questiona eles até que percebam se estão certos ou errados? Por que você usa esta estratégia? Eles têm o hábito de comparar suas respostas com as dos colegas? Se sim, quando as respostas são diferentes, como eles reagem a este impasse? Eles costumam pensar se a resposta encontrada é possível, é válida ou se está equivocada?
- Na sala de aula, há um tempo para compartilhar as estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução de problemas? Você considera que isso é importante? Por quê? Conte ao menos uma experiência que você observou que esta interação teve efeitos positivos:
- Como você está lidando com as continuidades e descontinuidades de raciocínio dentro do Campo Conceitual Multiplicativo?
- Apresente estratégias de superação do raciocínio aditivo para o multiplicativo e reflexões sobre elas, pensando em como orientar os estudantes para lidar com as descontinuidades dentro dessa estrutura, avançando em seus conceitos.

### Anexo 3: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Mestrado Profissional

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Com assinatura desse termo, eu abaixo identificado e assinado, concordo em participar do estudo "Uma proposta de formação continuada sobre o Campo Conceitual Multiplicativo para professores que ensinam Matemática na Rede Municipal do Rio Grande". Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

**PROCEDIMENTOS:** Fui informado de que o objetivo geral será analisar os reflexos de uma proposta de formação continuada sobre o conhecimento de um grupo de professores que ensinam Matemática, acerca do Campo Conceitual Multiplicativo", cujos resultados somente serão usados para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá fornecimento de dados por meio de entrevistas, imagens ou som para a pesquisa.

**RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES:** Fui informado sobre a ausência de riscos ou reações da participação na pesquisa.

**BENEFÍCIOS:** "O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato de fazer parte da constituição de um grupo colaborativo de estudos que possa identificar e analisar os conceitos, procedimentos e representações simbólicas presentes no Campo Conceitual Multiplicativo a fim de aprofundar as noções sobre o esse campo, buscando aprimorar a prática pedagógica, além de que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem".

**PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:** Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

**DESPESAS:** Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

**CONFIDENCIALIDADE:** Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

**CONSENTIMENTO:** Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante/representante legal: \_\_\_\_\_

Identidade: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Pesquisador responsável: Leila de Souza Mello

E-mail: [profleilamello@gmail.com](mailto:profleilamello@gmail.com)

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR:** Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma dúvida ou preocupação sobre o estudo pode entrar em contato através do meu e-mail disponibilizado acima.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

## **Anexo 4: Texto “O Campo Conceitual Multiplicativo**

### **O Campo Conceitual Multiplicativo**

O campo conceitual multiplicativo abrange um conjunto de problemas, atividades, jogos ou situações cujo estudo, análise, linguagem e representações simbólicas estão conectados e requerem a realização das operações de multiplicação ou divisão, ou ainda, de uma combinação delas, e os teoremas ou conceitos envolvidos são: razão e proporção, frações, múltiplos e divisores; análise combinatória, funções; entre outros (SANTOS, 2015).

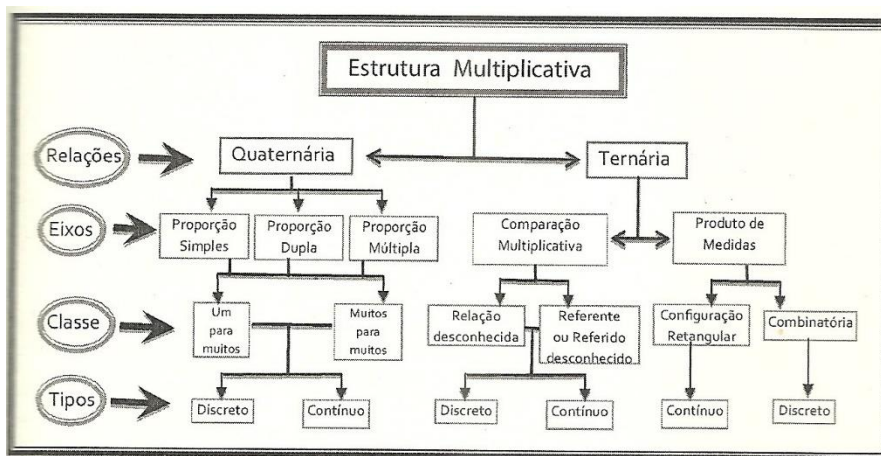
Os estudantes precisam ser desafiados com diversas situações, com diferentes níveis de dificuldade para poder compreender o campo conceitual multiplicativo (LAUTERT, CASTRO FILHO e SANTANA, 2017). Como já foi dito, esta é uma tarefa complexa, que precisa de tempo e maturação, porém só o tempo não irá propiciar aprendizagens. É necessário que os professores propiciem momentos de acolhimento e de ruptura, ou seja, que sejam oferecidas atividades que os estudantes irão conseguir resolver e outras mais complexas, pois é a partir das dúvidas que surge o desejo de aprender, porém o estudante precisa do olhar atento do professor para que as situações apresentadas não sejam tão complexas, que os paralisem.

Um obstáculo encontrado na aprendizagem do Campo Conceitual Multiplicativo era o fato de que a maioria dos currículos até então não indicava que o estudo da multiplicação e da divisão começasse desde o primeiro ano do Ensino Fundamental e os professores acabavam não proporcionando situações deste campo conceitual.

Essa concepção ligada à linearidade e hierarquização das operações matemáticas ainda é presente nas salas de aula. Muitos professores ainda acreditam que não se pode propor um problema da estrutura multiplicativa, sem antes ter trabalhado muito com a estrutura aditiva, como se os conteúdos estivessem organizados em linha e não em rede. No entanto, Vergnaud (2014) já apontava que é possível trabalhar situações do Campo Conceitual Multiplicativo desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, o que foi corroborado pela pesquisa de Santos (2015) e apontado na formação proporcionada pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, além de várias outras formações, como a realizada pelo Projeto (Observatório da Educação) Obeduc, na Bahia, em Pernambuco e no Ceará, em 2015. Esta abordagem, é claro, deve levar em consideração o nível de conhecimentos dos estudantes e a possibilidade de explorar situações que os façam avançar nos seus esquemas de pensamento.

Santos (2015) indica que, para proporcionar situações variadas, com diferentes complexidades, que auxiliem os estudantes na compreensão do Campo Conceitual Multiplicativo, os professores precisam compreender mais a estrutura multiplicativa, cujo esquema está representado na figura 1

Figura 1- Estrutura Multiplicativa



Fonte: Santos (2015, p.105)

A seguir, abordaremos a Estrutura Multiplicativa- suas relações, eixos, classes e tipos- porém queremos ressaltar que estes termos serão utilizados para uma maior compreensão dos professores e que não precisam ser assim nomeados pelos estudantes.

### 1. A relação quaternária

Segundo Santos (2015), a relação quaternária envolve, no mínimo, 4 quantidades de 2 ou mais naturezas, que podem possuir dependência entre todas as quantidades ou possuir uma relação entre as naturezas, duas a duas. Mais adiante, abordaremos os diferentes eixos da relação quaternária, com exemplos, para que fique mais claro.

Quando falamos em **natureza** de uma quantidade estamos nos referindo as características ou qualidades que diferenciam as quantidades (SANTOS, 2015). Nos exemplos a seguir, esclareceremos melhor.

Também cabe salientar que os exemplos foram elaborados pela autora, para este projeto, com base nos estudos de Santos (2015) e Lautert, Castro Filho e Santana (2017).

**Exemplo 1:** Mateus tem 30 figurinhas e colocou em pacotes, com 5 figurinhas cada um. Ele vai dar 1 pacote para cada um de seus amigos. Quantos amigos de Mateus ganharão figurinhas?

Para resolver o problema organizamos os dados:

| Figurinhas | Pacotes |
|------------|---------|
| 30         | ?       |
| 5          | 1       |

Neste exemplo percebemos 4 quantidades (que são: 30, ?, 5 e 1) de 2 naturezas: figurinhas e pacotes, que estabelecem uma relação de proporção entre elas, aumentando a quantidade de figurinhas, aumentará a quantidade de pacotes, na mesma proporção.

Nas relações quaternárias, podemos classificar os problemas segundo os eixos da proporção simples, dupla e múltipla.

### 1.1. A proporção simples

A proporção simples traz uma relação quaternária, envolvendo 4 quantidades, de natureza distintas duas a duas (SANTOS, 2015). Um exemplo disso foi o exemplo 1, que envolvia as quantidades: 30, ?, 5 e 1. Além disso, o exemplo 1 trata da classe 1 para muitos, visto que traz a quantidade unitária (1 pacote) e fala quantas figurinhas foram colocadas neste pacote, deste modo é mais simples descobrir a quantidade de mais pacotes, aplicando o conceito de proporção. A seguir, traremos um exemplo de proporção simples da classe muitos para muitos.

**Exemplo 2:** num determinado supermercado havia uma promoção: na compra de 5 caixas de café ganhe 2 canecas. Se eu quiser ganhar meia dúzia de canecas, quantas caixas devo levar?

| caixas | canecas |
|--------|---------|
| 5      | 2       |
| ?      | 6       |

Este problema é de proporção simples, pois envolve 4 quantidades e duas naturezas: caixas e canecas e é da classe muitos para muitos, pois não tem a unidade como referência, o que, para os estudantes, é uma questão mais complexa (VERGNAUD, 2014).

### 1.2. A proporção dupla

A proporção dupla trata-se de uma relação quaternária que envolve mais de quatro quantidades, relacionadas duas a duas (SANTOS, 2015).

**Exemplo 3:** Na casa da Luísa, cada pessoa bebe 2 litros de água por dia. Sabendo que na casa dela moram 4 pessoas, quantos litros de água essa família bebe em 1 semana?

| peessoas | litros | dias |
|----------|--------|------|
| 1        | 2      | 1    |
| 4        | ?      | 7    |

Neste exemplo encontramos 6 quantidades e 3 naturezas, relacionadas duas a duas: a quantidade de litros de água aumenta se aumentarmos a quantidade de pessoas que bebem a água; se aumentamos a quantidade de dias, aumentará a quantidade de litros de água ingeridos; portanto a quantidade de pessoas está relacionada com a quantidade de litros, assim como a quantidade de dias está relacionada com a quantidade de litros de água ingeridos. No entanto não há uma relação entre a quantidade de dias e a quantidade de pessoas da casa, logo não há uma relação entre todas as quantidades envolvidas, mas existe uma relação entre elas, duas a duas. Este também foi um exemplo da classe um para muitos, pois trouxe como referência a unidade, ou seja, o que 1 pessoa toma de água por dia.

### 1.3. A proporção múltipla

A proporção múltipla é uma relação quaternária que envolve mais de quatro quantidades, porém, diferentemente da proporção dupla, há uma relação entre todas as quantidades envolvidas (SANTOS, 2015).

**Exemplo 4:** numa receita de bolo, para cada colher de sopa de fermento devemos colocar 2 ovos e para cada ovo, devemos colocar 2 xícaras de açúcar. Se queremos fazer esta receita usando 3 colheres de sopa de fermento, quantos ovos e quantas xícaras de açúcar precisaremos usar?

| fermento     | ovos                             | açúcar                            |
|--------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1            | 2 $\xrightarrow{(\times 2)}$     | 4                                 |
| $(\times 3)$ | 3 $\xrightarrow{(\times 2)} = 6$ | 6 $\xrightarrow{(\times 2)} = 12$ |
| 3            | 6                                | 12                                |

$(\times 3)$

Neste exemplo encontramos 6 quantidades, como no exemplo 3, porém o que os diferencia em sua classificação é que neste último, todas as quantidades se relacionam entre si. Podemos perceber que a quantidade de fermento, ovos e açúcar são proporcionais e todas se relacionam com todas. Este também é um exemplo da classe um para muitos, pois tem como referência 1 colher de fermento, ou seja, traz a unidade como uma das quantidades que serão relacionadas.

## 2. A Relação Ternária

A relação ternária consiste em uma relação de três elementos entre si, como numa composição cartesiana de 2 naturezas para encontrar uma terceira (SANTOS, 2015).

**Exemplo 5:** numa sala de aula as classes estão dispostas em 5 filas e em 4 colunas. Quantas classes a sala possui ao todo?

Figura 2- Sala de Aula



Fonte: autora, 2019

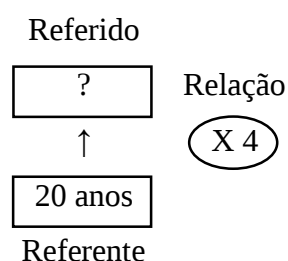
Neste exemplo, há 3 elementos que estão relacionados: filas, colunas e classes. Ao realizar a composição das filas e colunas, iremos descobrir a quantidade de classes, portanto, das duas “grandezas” que estavam determinadas, descobriu-se uma terceira “grandeza”.

Nas relações ternárias, podemos classificar os problemas segundo os eixos da comparação multiplicativa e do produto de medidas.

## 2.1. Comparação multiplicativa

Segundo Santos (2015) o eixo comparação multiplicativa envolve a noção de comparação entre duas quantidades de mesma natureza e exige que pensemos em termos de uma relação ternária. O autor ainda afirma que essas situações envolverão um referente, um referido e uma operação que os relaciona.

**Exemplo 6:** meu filho tem 20 anos e sua vó tem 4 vezes a sua idade. Quantos anos têm sua vó?



Este problema compara a idade de um menino com a de sua vó, através de uma relação, que neste caso é 4 vezes mais ou o quádruplo. Desta forma, as idades estão relacionadas com um invariante operatório ( $\times 4$ ), formando uma terna.

Estes tipos de problemas poderão trazer o referido ou referente desconhecidos, como foi o caso do exemplo acima ou poderão determinar o referido e o referente para que o estudante descubra qual é a relação que os liga, o que, segundo Vergnaud (2014), torna o grau de complexidade diferente, como no exemplo a seguir:

**Exemplo 7:** na segunda-feira gastei R\$ 45,00 e na terça-feira, gastei R\$ 15,00. Quantas vezes menos gastei na terça-feira.

Este último exemplo normalmente é considerado bem difícil pelos estudantes, por causa da expressão “vezes menos”. Santos (2015) reflete que “essa dificuldade não reside no fato de efetuar a operação de multiplicação ou divisão, mas sim na complexidade de compreender o enunciado e traduzi-lo na operação matemática adequada para a resolução da situação” (p.127). A complexidade de compreender que no enunciado aparece a expressão “vezes menos”, mas que ela não indica uma multiplicação ou uma subtração e sim uma divisão não é tão facilmente aceita pelos estudantes e por isso, nesta ou em outras

situações, ao terminar de ler eles perguntam: “é de vezes? É de menos?” e os professores precisam estar atentos para propor reflexões que os auxiliem a compreender a situação proposta, para que descubram qual esquema de pensamento precisam mobilizar para achar a solução desejada (SANTOS, 2015).

## 2.2. Produto de medidas

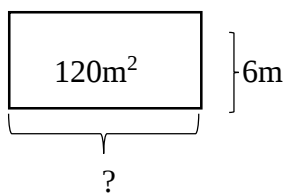
O produto de medidas é uma relação ternária, que se diferencia da comparação multiplicativa, pois aqui, a relação que se estabelece não é de comparação, mas de combinação de duas grandezas para formar outra ou de um produto de grandezas, que comporá outra grandeza (SANTOS, 2015). Segundo o esquema da Estrutura Multiplicativa, apresentado na figura 1, o eixo produto de medidas se divide em duas classes: a configuração retangular e a combinatória.

### Configuração retangular

Santos (2015) aponta que a configuração retangular envolve situações onde pode se estabelecer uma organização retangular, como no **exemplo 5**, exposto anteriormente, onde possuíamos classes dispostas em filas e colunas numa sala e precisávamos descobrir o número total de classes desta sala.

Outro típico problema que traz a ideia da organização retangular é o que segue.

**Exemplo 8:** a área de um terreno é  $120\text{m}^2$ . Medi sua largura e vi que possui 6m. Qual é o seu comprimento?



### Combinatória

A combinatória é uma relação ternária que envolve a noção de produto cartesiano, ou seja, teremos a combinação de duas grandezas, gerando outra grandeza (SANTOS, 2015).

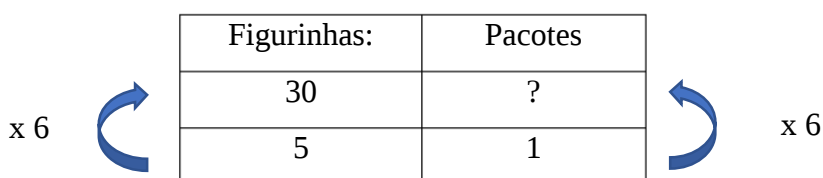
**Exemplo 9:** uma sorveteria oferecia 5 sabores diferentes de sorvetes e 3 tipos diferentes de cobertura. Realizando todas as combinações possíveis, quantos sorvetes diferentes poderiam ser feitos?

|             | Sabor 1      | Sabor 2      | Sabor 3      | Sabor 4      | Sabor 5      |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cobertura 1 | Sorvete“1.1” | Sorvete“1.2” | Sorvete“1.3” | Sorvete“1.4” | Sorvete“1.5” |
| Cobertura 2 | Sorvete“2.1” | Sorvete“2.2” | Sorvete“2.3” | Sorvete“2.4” | Sorvete“2.5” |
| Cobertura 3 | Sorvete“3.1” | Sorvete“3.2” | Sorvete“3.3” | Sorvete“3.4” | Sorvete“3.5” |

Este exemplo trata de uma relação ternária, pois envolve 3 grandezas: sabor de sorvete, tipo de cobertura e o sorvete resultante desta combinação do sabor com a cobertura. Sua resolução poderia ser apresentada de diferentes formas, no entanto preferimos este modo, por fazer referência ao produto cartesiano.

### Operador escalar e operador funcional

Segundo Vergnaud (2014), **operador escalar** é o que relaciona as quantidades de mesma natureza. O autor também se refere à análise vertical. Para explicar melhor, retomaremos o exemplo 1: Mateus tem 30 figurinhas e colocou em pacotes, com 5 figurinhas cada um. Ele vai dar 1 pacote para cada um de seus amigos. Quantos amigos de Mateus ganharão figurinhas?



Neste exemplo, o operador escalar está representado pelas setas, que indicam a operação de foi efetuada. Note que este operador está relacionando as quantidades de mesma natureza, ou seja, figurinhas com figurinhas e pacotes com pacotes.

O **operador funcional** relaciona quantidades de naturezas distintas, Vergnaud (2014) também se refere à análise horizontal, para tratar do operador funcional. No intuito de esclarecer melhor, traremos o **exemplo 10**: Letícia comprou 0,60 m de fita. Sabendo que cada metro custa R\$ 0,90, quanto Letícia gastou?

Neste exemplo, o operador funcional está representado pelas setas, que indicam a operação que foi efetuada. Note que este operador está relacionando as quantidades de natureza diferentes, ou seja, metros com preço.

Queremos destacar que “essa análise horizontal se situa em um nível nocional muito elaborado e, aliás, está na raiz das dificuldades encontradas para fazer a criança compreender a noção de função” (VERGNAUD, 2014, p. 252). Portanto situações desse tipo devem ser exploradas para que os estudantes possam mobilizar seus recursos até chegarem nesse nível de compreensão e o esquema de resolução, como foi representado acima, mostrando a seta e o operador funcional poderá auxiliar nesse processo.

### **Quantidades discretas ou contínuas**

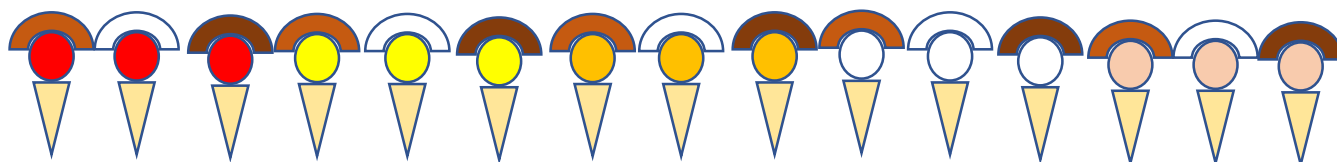
Segundo Lautert, Castro Filho e Santana (2017), as **quantidades discretas** são passíveis de contagem (abrangem o conjunto dos números Inteiros) e geralmente se referem a alguma contagem, como número de balas, número de pacotes, etc.

Os autores também esclarecem que as **quantidades contínuas** são passíveis de mensuração, porém podem assumir valores decimais (abrangem o conjunto dos números Reais) e podem ser medidas com algum instrumento, como o peso, a altura, etc.

### **Mais algumas reflexões**

Santos (2015), embasado em Klein (1996), escreveu que para a construção de um conceito é necessário que o sujeito entre em relação com outros sujeitos, pois é pela mediação do outro que o objeto de conhecimento ganha significado e sentido. Portanto, ao propor os problemas para os estudantes e discutir sobre os diferentes métodos de resolução encontrados por eles, o professor pode e deve ir compartilhando alternativas mais fáceis, elegantes ou rápidas de chegar na resposta, pois estará contribuindo no processo de aprendizagem deste campo conceitual. É dever do professor mediar a discussão sobre os diferentes recursos que os estudantes utilizaram na resolução de seus problemas, para que avancem em suas hipóteses. Por exemplo, no problema 9, proposto anteriormente, um estudante pode apresentar a seguinte resolução:

Figura 3- Diferentes sorvetes



Fonte: autora (2019)

E depois, ir contando um por um dos sorvetes até encontrar a resposta.

Ou talvez apresentasse um esquema parecido com este abaixo:

Sorvete 1 { 3 coberturas

Sorvete 2 { 3 coberturas

Sorvete 3 { 3 coberturas

Sorvete 4 { 3 coberturas

Sorvete 5 { 3 coberturas

Após o estudante poderia dizer que com cada sabor de sorvete, irão resultar 3 combinações de sabor e cobertura e realizar a conta:  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ .

Com isso queremos dizer que para entender e resolver uma situação, os estudantes precisam ter as competências necessárias, precisam de tempo, de reflexão, de realizar explorações, onde levantarão hipóteses, utilizando vários esquemas, regras, invariantes operatórios, procurando realizar associações e inferências ou tentando prever o resultado (VERGNAUD, 2014). Em alguns momentos, eles até poderão obter a resposta certa, como foi ilustrado nas últimas resoluções, mesmo não sendo capazes de diferenciar a ideia aditiva da ideia multiplicativa. Por isso, como o autor reforça, é preciso que se explore estas situações, para que possam avançar nos conceitos, compreendendo que a ideia da multiplicação não pode ser reduzida a relação que existe da adição de parcelas repetidas. É necessário que comecem a utilizar os operadores escalar e funcional. Podemos começar com a multiplicação associando à adição, porém esta ideia não pode ser aplicada sempre e por isso precisamos descobrir as relações, os invariantes operatórios que auxiliarão na descoberta dos resultados e, por isso, a importância da utilização dos operadores escalares e funcionais. Por exemplo, no problema: “Letícia comprou 0,60 m de fita. Sabendo que cada metro custa R\$ 0,90, quanto Letícia gastou?”

| metros | preço   |
|--------|---------|
| 1m     | R\$0,90 |
| 0,60m  | ?       |



(x0,9)

Se o estudante não supera a relação da multiplicação como uma adição de parcelas repetidas, entra em conflito ao se deparar com este problema, pois aqui, qual fator se repetiria? Mas se consegue perceber a relação que existe entre metros e preço, ou seja, quanto mais metros se compra, mais caro fica o valor a ser pago e percebe o operador funcional, conseguirá resolver. Além disso, quando o estudante ainda está associando a multiplicação com uma soma de parcelas repetidas, tem a ideia de que o resultado da conta sempre será maior que os fatores e, neste exemplo, também não acontece isso pois estamos operando com numerais decimais.

Outro fator que merece atenção é que, muitas vezes, os estudantes memorizam um conteúdo ou o modo de resolver um problema, mas ainda não compreenderam seu significado e não conseguiram aplicá-lo em outra situação semelhante (SANTOS, 2015). Por isso, quando chega uma prova, muitas vezes o estudante não sabe como fazer e os professores não entendem o que aconteceu, pois podem ter apenas trocado os números de uma situação que já havia sido resolvida corretamente. Este é o motivo pelo qual devemos propor também situações semelhantes, com outros valores e acompanhar as estratégias utilizadas e se realmente compreenderam e não apenas memorizaram.

Por tudo isso, insistimos que, como existem muitas situações diferentes que precisam ser dominadas pelos estudantes, então precisam ser propostas pelos professores. Porém, os professores só poderão explorar ao máximo estas situações se entendê-las e souber diferenciá-las para poder aplicá-las. Além disso, todo este trabalho requer tempo, reflexões, realização de situações significativas, momentos de acolhimento e de desafios que possam provocar rupturas e avanços. Também é necessário permitir que os estudantes discutam, analisem e comparem os diferentes métodos e esquemas, com uma escuta sensível, encorajando-os a exporem suas opiniões e respeito aos “erros”, que na verdade são parte importante do processo de aprendizagem, pois fornecem pistas para o professor realizar seus planejamentos e intervenções.

Prontos para começar a pensar na elaboração de problemas?

## Anexo 5: Ficha para análise de problemas

### Ficha para Análise de Problemas:

1) Qual(is) operação(ões) proposta(s) neste problema?

( ) Multiplicação(ões)      ( ) Divisão(ões)

2) Você considera que este problema está:

( ) bem elaborado e com dados suficientes.

( ) mal elaborado e com dados suficientes.

( ) bem elaborado e com dados insuficientes.

( ) mal elaborado e com dados insuficientes.

3) Em relação a turma ao qual ele se destina:

( ) está apropriado.

( ) está muito fácil. Não é desafiador e não auxilia no avanço da aprendizagem.

( ) está muito difícil e eles não conseguirão resolver.

( ) está difícil, mas é possível que consigam resolver, através de diferentes estratégias.

Por quê?

---

---

---

---

4) De acordo com o esquema da Estrutura Multiplicativa, como você classificaria este problema?

É um problema de relação \_\_\_\_\_ do eixo \_\_\_\_\_  
da classe \_\_\_\_\_ e tipo \_\_\_\_\_.

## Anexo 6: Jogos e brincadeiras

### Bingo:

Fichas para “cantar”

**BINGO DA MULTIPLICAÇÃO**

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $4 \times 1$ | $5 \times 2$ | $6 \times 2$ | $7 \times 1$ |
| $4 \times 2$ | $5 \times 3$ | $6 \times 3$ | $7 \times 2$ |
| $4 \times 3$ | $5 \times 4$ | $6 \times 4$ | $7 \times 3$ |
| $4 \times 4$ | $5 \times 5$ | $6 \times 5$ | $7 \times 4$ |
| $5 \times 1$ | $6 \times 1$ | $6 \times 6$ | $7 \times 5$ |
|              |              |              | $7 \times 6$ |

<http://variadividades.blogspot.com.br>

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| $7 \times 7$ | $8 \times 6$ | $8 \times 8$ |
| $8 \times 1$ | $8 \times 7$ | $9 \times 5$ |
| $8 \times 2$ | $9 \times 1$ | $9 \times 6$ |
| $8 \times 3$ | $9 \times 2$ | $9 \times 7$ |
| $8 \times 4$ | $9 \times 3$ | $9 \times 8$ |
| $8 \times 5$ | $9 \times 4$ | $9 \times 9$ |

<http://variadividades.blogspot.com.br>

Cartelas do Bingo:

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO |
| 48 21 18            | 9 16 5              | 40 28 21            |
| 81 12 35            | 48 40 81            | 12 32 27            |
| 25 64 6             | 10 56 25            | 18 4 9              |

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO |
| 48 5 81             | 54 81 24            | 21 49 15            |
| 21 42 64            | 48 42 35            | 18 12 27            |
| 16 14 8             | 7 18 56             | 64 42 10            |

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO |
| 36 5 18             | 16 24 10            | 45 7 24             |
| 21 48 64            | 54 49 5             | 9 20 32             |
| 10 15 20            | 6 30 36             | 63 40 64            |

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO | BINGO MULTIPLICAÇÃO |
| 54 8 42             | 28 10 32            | 72 4 15             |
| 20 21 16            | 56 27 48            | 20 54 49            |
| 49 32 18            | 9 24 6              | 42 81 7             |

| BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| 20                  | 28 | 8  | 35                  | 72 | 24 | 4                   | 32 | 16 |
| 25                  | 49 | 56 | 9                   | 12 | 56 | 18                  | 25 | 64 |
| 45                  | 35 | 40 | 6                   | 42 | 36 | 21                  | 7  | 35 |

| BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| 42                  | 72 | 30 | 7                   | 81 | 32 | 7                   | 48 | 21 |
| 10                  | 36 | 12 | 27                  | 48 | 16 | 54                  | 10 | 24 |
| 7                   | 20 | 28 | 40                  | 20 | 5  | 35                  | 20 | 16 |

| BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| 14                  | 63 | 35 | 63                  | 36 | 15 | 25                  | 6  | 10 |
| 9                   | 24 | 48 | 7                   | 12 | 8  | 30                  | 9  | 28 |
| 5                   | 27 | 32 | 28                  | 45 | 72 | 15                  | 54 | 35 |

| BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| 49                  | 72 | 24 | 30                  | 15 | 40 | 63                  | 32 | 45 |
| 35                  | 63 | 7  | 49                  | 12 | 63 | 28                  | 56 | 16 |
| 54                  | 36 | 45 | 72                  | 6  | 9  | 12                  | 81 | 30 |

| BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| 20                  | 8  | 16 | 45                  | 5  | 24 | 45                  | 15 | 20 |
| 40                  | 64 | 28 | 63                  | 72 | 8  | 81                  | 35 | 63 |
| 27                  | 42 | 36 | 35                  | 32 | 16 | 18                  | 27 | 8  |

| BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    | BINGO MULTIPLICAÇÃO |    |    |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| 49                  | 25 | 27 | 56                  | 6  | 12 | 27                  | 56 | 14 |
| 81                  | 8  | 45 | 21                  | 30 | 63 | 45                  | 15 | 36 |
| 10                  | 54 | 15 | 24                  | 42 | 28 | 30                  | 8  | 12 |

Dominó:

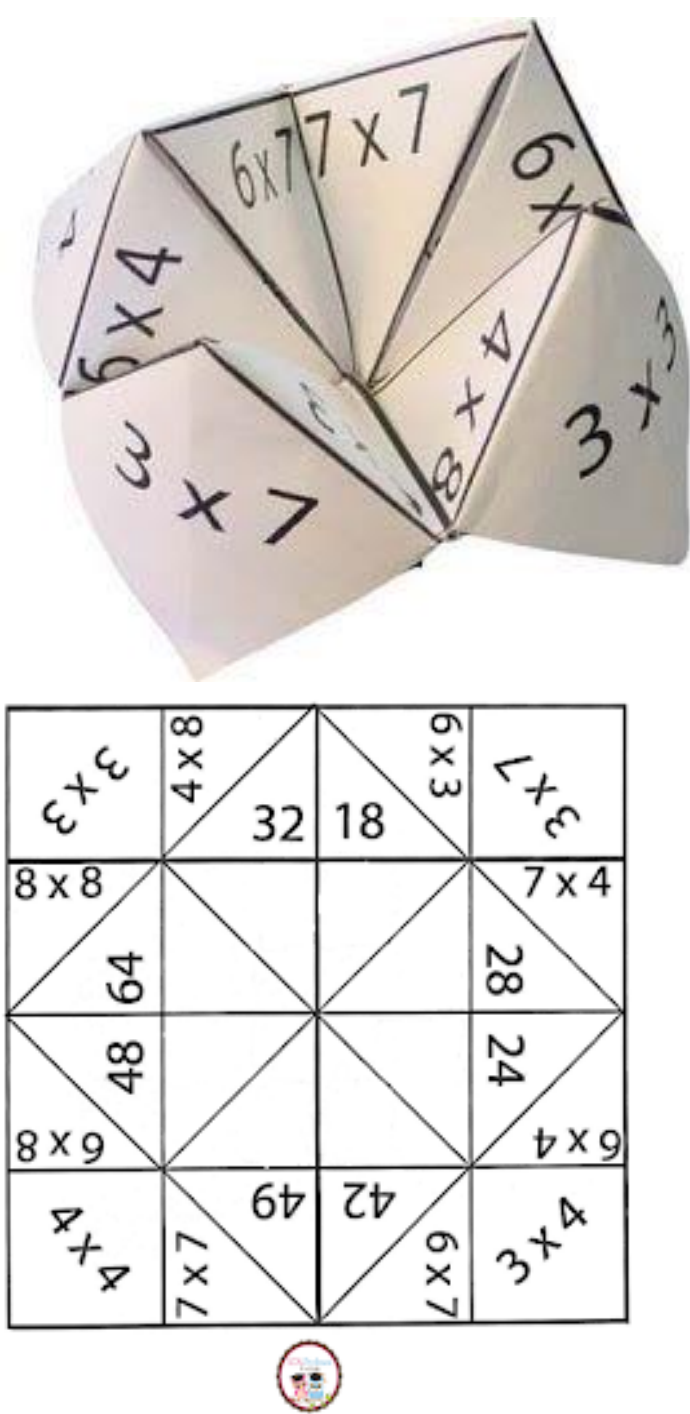


## DOMINÓ DA TABUADA

PEÇAS PARA RECORTAR E JOGAR

|                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                  |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  RECORTAR<br>$2 \times 2$ 49   |  RECORTAR<br>$2 \times 3$ 4    |  RECORTAR<br>$2 \times 4$ 6     |  RECORTAR<br>$2 \times 5$ 8    |
|  RECORTAR<br>$2 \times 7$ 10   |  RECORTAR<br>$2 \times 8$ 14   |  RECORTAR<br>$2 \times 10$ 16   |  RECORTAR<br>$3 \times 1$ 20   |
|  RECORTAR<br>$3 \times 4$ 3    |  RECORTAR<br>$3 \times 5$ 12   |  RECORTAR<br>$3 \times 6$ 15    |  RECORTAR<br>$3 \times 7$ 18   |
|  RECORTAR<br>$3 \times 9$ 21   |  RECORTAR<br>$3 \times 10$ 27  |  RECORTAR<br>$4 \times 6$ 30    |  RECORTAR<br>$4 \times 7$ 24   |
|  RECORTAR<br>$4 \times 8$ 28 |  RECORTAR<br>$4 \times 9$ 32 |  RECORTAR<br>$5 \times 1$ 36  |  RECORTAR<br>$5 \times 5$ 5  |
|  RECORTAR<br>$5 \times 7$ 25 |  RECORTAR<br>$5 \times 8$ 35 |  RECORTAR<br>$5 \times 9$ 40  |  RECORTAR<br>$6 \times 7$ 45 |
|  RECORTAR<br>$6 \times 8$ 42 |  RECORTAR<br>$6 \times 9$ 48 |  RECORTAR<br>$6 \times 10$ 54 |  RECORTAR<br>$7 \times 7$ 60 |

Origami:



## Memória ao contrário

1. Confeccione cartas com operações de multiplicação.
2. Divida a classe em grupos de 4 alunos e peça para que escolham uma carta.
3. Em seguida, solicite a busca pelo resultado representado por conjuntos. Exemplo:

$$3 \times 5 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \hline \end{array} = 15$$

$$4 \times 6 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \hline \end{array} = 24$$

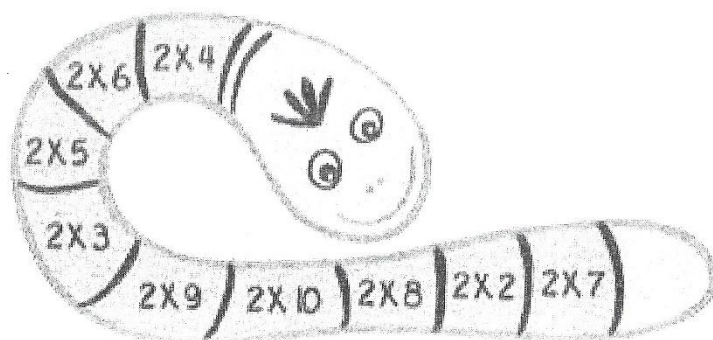
$$5 \times 7 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \hline \end{array} = 35$$

4. Se a criança acertar a resposta, continuará no jogo. Caso contrário, deverá mudar de jogador.
5. Ganha o aluno que conseguir acumular o maior número de cartas.

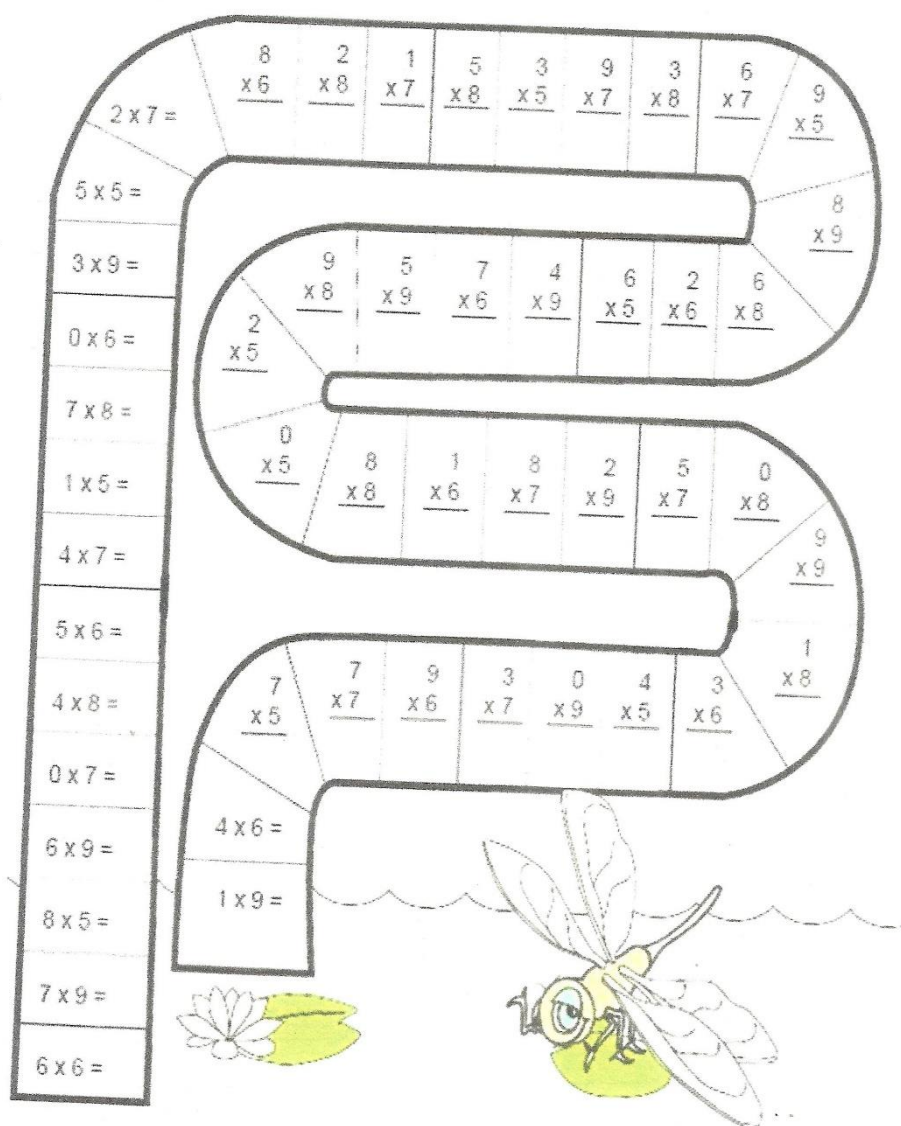
## Trilha da tabuada

1. Divida os em duplas e entregue um tabuleiro com uma trilha.
2. Uma criança de cada vez deverá resolver a tabuada que está na casinha do tabuleiro. Se acertar o resultado, passará para a casa seguinte. Se errar, terá de passar a vez.
3. Ganha o jogo o aluno que chegar primeiro no final da trilha.

Exemplo da trilha:

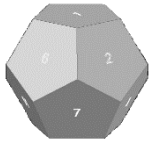


Trilha:



Twister:

O estudante lança o dodecaedro e:



| Quando o dodecaedro cair no número: | Solicitar para colocar:               |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                   | Mão direita no 10 x 9                 |
| 2                                   | Pé esquerdo no 4 x 9                  |
| 3                                   | Pé esquerdo no 2 x 9                  |
| 4                                   | Diga um verso                         |
| 5                                   | Mão esquerda no 9 x 9                 |
| 6                                   | Mão direita no 8 x 9                  |
| 7                                   | Pé direito no 7 x 9                   |
| 8                                   | Fale uma palavra que rime com tabuada |
| 9                                   | Mão direita no 5 x 9                  |
| 10                                  | Fique sem jogar                       |
| 11                                  | Pé direito no 3 x 9                   |
| 12                                  | Mão esquerda no 6 x 9                 |

Modelo do “tapete” para o Twister:

|    |    |    |
|----|----|----|
| 18 | 27 | 45 |
| 54 | 81 | 36 |
| 63 | 72 | 90 |