



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**JANIELE TORRES DE MATOS AMORA**

**ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NO 4º ANO  
DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAÇÃO: SABERES  
DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES**

**FORTALEZA**

**2024**

JANIELE TORRES DE MATOS AMORA

ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NO 4º ANO  
DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAÇÃO: SABERES  
DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES

Dissertação de Mestrado apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Educação da Faculdade de Educação da  
Universidade Federal do Ceará. Área de  
concentração: Educação Brasileira.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Meireles Barguil.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A541a Amora, Janiele Torres de Matos.

Algoritmos das operações de adição e subtração no 4º ano do ensino fundamental à luz da cifranavização: saberes docentes, práticas pedagógicas e conhecimentos discentes / Janiele Torres de Matos Amora. – 2024.

142 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Meireles Barguil.

1. saberes docentes. 2. algoritmos. 3. cifranavização. 4. adição. 5. subtração. I. Título.

CDD 370

---

JANIELE TORRES DE MATOS AMORA

ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NO 4º ANO  
DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAVIZAÇÃO: SABERES  
DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES

Dissertação de Mestrado apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Educação da Faculdade de Educação da  
Universidade Federal do Ceará. Área de  
concentração: Educação Brasileira.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Meireles Barguil

Aprovada em: 29 / 05 / 2024

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Paulo Meireles Barguil (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Profa. Dra. Adriana Eufrásio Braga  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Profa. Dra. Ana Cláudia Gouveia de Sousa  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

*Aos meus pais, Reginaldo e Janes, por toda dedicação, amor e cuidados dispensados a mim. Gratidão por me proporcionarem viver num lar cheio de amor, respeito, alegria e paz, que contribuíram para que eu me tornasse a mulher que sou hoje.*

*Às minhas filhas, Maria Clara e Maria Laura, por me fazerem ser uma pessoa melhor a cada dia, por nosso amor que vai além dessa vida.*

*Ao meu esposo Otaviano, que esteve ao meu lado, me apoiando e compreendendo minhas ausências, segurando minha mão e correndo junto comigo em busca dos meus sonhos.*

## AGRADECIMENTOS

Acredito que a gratidão é um dom que devemos cultivar em nosso coração e procuro sempre regá-lo dentro de mim. Portanto, agradeço a Deus, não só por finalizar essa pesquisa, mas por toda a caminhada até aqui. Por todas as tentativas frustradas de entrar no mestrado e que, por muitas vezes, me levaram a desistir. Não era a hora, ele sabia. Deus é perfeito no que faz, tinha que ser do jeito que foi. Sofrida, mas prazerosa.

Agradeço aos meus pais por toda dedicação, esforço e cuidado para que eu pudesse estudar e me tornar quem eu sou. A minha irmã, por tantas vezes compartilhar seu *notebook* comigo para que eu concluísse os trabalhos do mestrado, quando o meu aparelho me deixava na mão.

Às minhas filhas, Clara e Laura, por aguentarem minha falta de paciência, ansiedade, quando tinha algum trabalho para finalizar. Por muitas vezes, deixar de estar presente em passeios de família e contar com a compreensão delas. Desculpa, meus amores, mas tudo valeu a pena.

Gratidão ao meu companheiro, por tentar suprir minhas ausências dedicando seu tempo e sua atenção a nossas filhas e que, por muitas vezes, quando seu tempo permitia, tomou conta dos afazeres da casa para que eu pudesse me dedicar à minha pesquisa.

Às minhas amigas do coração Michelle Ellen e Michele Alves, que ouviram incansavelmente eu falar sobre essa pesquisa, os desafios e que sempre tinham uma palavra de incentivo quando eu pensava em desistir dessa caminhada.

À minha amiga inteligentíssima Fábيا Geísa, que foi responsável por plantar em mim a vontade de fazer um mestrado. Obrigada pela parceria em nossos trabalhos acadêmicos e por me salvar dos perrengues que a tecnologia me obriga a passar.

Ao meu professor e orientador Paulo Meireles Barguil, por tudo que aprendi com ele, por sua postura firme, mas ao mesmo tempo amável de lidar com seus estudantes. Por ter me feito perceber que existem dois e até mesmo três lados de uma mesma situação, que olhar o todo é melhor que olhar a parte. Por ter a oportunidade de conhecer e me deliciar com suas crônicas que são quase uma terapia, assim como suas aulas. Meu muito obrigada, tenho muito orgulho de dizer que eu tive o melhor orientador que uma mestranda poderia ter. Agradeço pela

paciência e pelo acolhimento. Você é uma referência para mim como professor e ser humano. Espero muito que em um futuro próximo possamos dar continuidade a essa pesquisa.

A escola onde trabalho, no município de Eusébio, a diretora, coordenadora, professora, e em especial aos estudantes do 4º ano, pelo consentimento em poder realizar a pesquisa e por ter permitido compartilhar seus conhecimentos e sua rotina em sala de aula.

Agradeço a todos os professores que tive o prazer de cruzar durante o mestrado e que muito contribuíram para a realização dessa pesquisa.

A Aline, Ana Cristina e Bárbara, doutorandas do Grupo de Pesquisa Laboratório de Educação Matemática – LEDUM, coordenado pelo Paulo, pela simplicidade com que fui recebida, pelo tempo que convivemos, pelos encontros, desafios e risadas compartilhadas, aprendi muito com vocês.

Às professoras doutoras que participaram das Bancas de Defesa do Projeto de Dissertação e da Dissertação, Adriana Eufrásio Braga e Ana Cláudia Gouveia de Sousa, pela contribuições para a melhoria do meu trabalho. Meu muito obrigada.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pela concessão de Bolsa de Estudo para a realização dessa pesquisa.

Enfim, agradeço a todos(as) que tornaram essa caminhada mais leve.

## RESUMO

Mesmo antes de iniciar a vida escolar, construímos uma relação com a Matemática a partir das necessidades que encontramos em nosso cotidiano e uma delas é a realização de cálculos. Os Documentos Curriculares enfatizam a importância dessa habilidade quando propõem que os estudantes sejam capazes de resolver problemas, os quais consideram a realidade vivenciada por eles. Apesar das orientações sobre a Educação Matemática na Educação Básica que constam naqueles textos, a aprendizagem das operações fundamentais (Cifranavização) acontece de modo insatisfatório conforme várias pesquisas. Um dos principais fatores para esse cenário é que os professores não possuem conhecimento suficiente para ensinar tal conteúdo, o qual está relacionado ao Sistema de Numeração Decimal (Sistema Cifranávico). Diante do exposto a presente pesquisa procurou responder os seguintes questionamentos: Quais são as estratégias didáticas que uma docente do 4º ano do Ensino Fundamental utiliza para ensinar as operações de adição e subtração? Quais são os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico? Quais os saberes discentes de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração? O objetivo geral dessa pesquisa foi analisar os saberes e as práticas de uma docente que atua no 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e subtração. Os objetivos específicos foram: i) Identificar as estratégias didáticas utilizadas pela docente no ensino das operações de adição e subtração; ii) Discutir os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico; e iii) Interpretar o conhecimento de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração. A pesquisa qualitativa foi realizada em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de Eusébio, na qual participaram a professora e 21 estudantes da turma. Para a coleta dos dados foram realizadas observações das aulas de Matemática, a fim de perceber as práticas realizadas pela professora; entrevista semiestruturada, para identificar os saberes conteudísticos, pedagógicos e existenciais da docente sobre o Sistema Cifranávico; e um diagnóstico dos conhecimentos discentes sobre os algoritmos da adição e da subtração, com 4 contas de adição e 4 contas de subtração. Concluiu-se que as práticas realizadas pela professora, enraizadas em uma metodologia mecânica, centrada no livro didático e na

realização de atividades copiadas no quadro, condizem com as lacunas nos saberes docentes relacionados ao Sistema Cifranávico e às operações fundamentais, impactando diretamente na aprendizagem dos estudantes sobre os algoritmos dessas. Isso se manifesta no percentual de acertos nas contas de adição (69,6%) e de subtração (26,8%), bem como nos diferentes tipos de erros cometidos pelos estudantes no diagnóstico dos conhecimentos discentes. Os erros discentes na realização dos cálculos precisam ser interpretados pelos professores para que as intervenções pedagógicas incrementem a aprendizagem dos estudantes.

**Palavras-Chave:** saberes docentes; algoritmos; cifranavização; adição; subtração.

## ABSTRACT

Even before starting school life, we build a relationship with Mathematics based on the needs we encounter in our daily lives and one of them is performing calculations. The Curricular Documents emphasize the importance of this skill when they propose that students are able to solve problems, which consider the reality they experience. Despite the guidelines on Mathematics Education in Basic Education contained in those texts, the learning of fundamental operations (Ciphernavaring) is unsatisfactory according to several studies. One of the main factors for this scenario is that teachers do not have enough knowledge to teach such content, which is related to the Decimal Number System (Ciphernavic System). Given the above, this research sought to answer the following questions: What are the teaching strategies that a 4th year elementary school teacher uses to teach the operations of addition and subtraction? What is the teaching knowledge of a teacher who teaches Mathematics in the 4th year of Elementary School about the Ciphernavic System? What knowledge do students in the 4th year of Elementary School have about addition and subtraction algorithms? The general objective of this research was to analyze the knowledge and practices of a teacher who works in the 4th year of Elementary School on addition and subtraction algorithms. The specific objectives were: i) Identify the teaching strategies used by the teacher in teaching addition and subtraction operations; ii) Discuss the teaching knowledge of a teacher who teaches Mathematics in the 4th year of Elementary School on the Ciphernavic System; and iii) Interpret the knowledge of students in the 4th year of Elementary School about addition and subtraction algorithms. The qualitative research was carried out in a 4th year elementary school class at a public school in the municipality of Eusébio, in which the teacher and 21 students from the class participated. To collect data, observations of Mathematics classes were carried out, in order to understand the practices carried out by the teacher; semi-structured interview, to identify the teacher's content, pedagogical and existential knowledge about the Cifranavic System; and a diagnosis of student knowledge about addition and subtraction algorithms, with 4 addition accounts and 4 subtraction accounts. It was concluded that the practices carried out by the teacher, rooted in a mechanical methodology, centered on the textbook and carrying out activities copied on the board, match the gaps in teaching knowledge related to the Ciphernavic System and fundamental operations, directly impacting the learning of students about these

algorithms. This is manifested in the percentage of correct answers in the addition (69.6%) and subtraction (26.8%) calculations, as well as in the different types of errors made by students when diagnosing student knowledge. Student errors when performing calculations need to be interpreted by teachers so that pedagogical interventions increase student learning.

**Keywords:** teaching knowledge; algorithms; cyphernavaring; addition; subtraction.

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 01 – Decomposição de 9.853 .....	85
Imagem 02 – Operação de adição e de subtração .....	87
Imagem 03 – Resolução de atividades do livro (Anexo A) .....	91
Imagem 04 – Erro D4 e G1 na 1ª ordem (E09) .....	103
Imagem 05 – Erro D5 na 2ª ordem (E10) .....	103
Imagem 06 – Erro D5 na 1ª ordem (E01) .....	104
Imagem 07 – Erro D2 na 1ª ordem (E10) .....	104
Imagem 08 – Erro B3 na 3ª ordem do 1º numeral (E12) .....	104
Imagem 09 – Erro B7 (E01) .....	104
Imagem 10 – Erro E1 (E13) .....	105
Imagem 11 – Erro E2 (E05) .....	105
Imagem 12 – Erro G1 na 1ª ordem e D4 na 2ª ordem (E09) .....	105
Imagem 13 – Erro G1 na 1ª ordem e D4 na 2ª, 3ª e 4ª ordem (E09) .....	105
Imagem 14 – Erro H1 na 5ª ordem (E10) .....	106
Imagem 15 – Erro C2 na 4ª ordem, H1 na 3ª ordem, E1 e B5 (E13) .....	107
Imagem 16 – Erro C6 na 1ª e 2ª ordem (E05) .....	107
Imagem 17 – Erro D9 na 1ª ordem (E12) .....	108
Imagem 18 – Erro D9 na 1ª e 2ª ordem (E10) .....	108
Imagem 19 – Erro D9 na 1ª, 2ª e 3ª ordem (E10) .....	108
Imagem 20 – Erro D9 na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ordem (E10) .....	108
Imagem 21 – Erro D13 na 1ª ordem e G4 na 2ª ordem (E05) .....	109
Imagem 22 – Erro D13 na 2ª ordem e D11 na 3ª ordem (E02) .....	109
Imagem 23 – Erro D10 na 1ª e 2ª ordem (E13) .....	109
Imagem 24 – Erro D11 na 2ª ordem (E05) .....	109
Imagem 25 – Erro D11 na 3ª ordem e C4 na 2ª ordem (E05) .....	109
Imagem 26 – Erro D10 na 1ª e 2ª ordem e D11 na 3ª ordem (E09) .....	109
Imagem 27 – Erro D6 na 2ª ordem (E02) .....	110
Imagem 28 – Erro D6 na 3ª ordem (E03) .....	110
Imagem 29 – Erro G5 na 2ª ordem (E11) .....	111

Imagem 30 – Erro F2 na 2ª ordem e G4 na 3ª ordem (E03) .....	111
Imagem 31 – Erro B7, G5 na 2ª ordem e D13 na 3ª ordem (E09) .....	112
Imagem 32 – Erro B3 na 1ª ordem (E13) .....	112
Imagem 33 – Erro D9 na 1ª ordem e C4 na 2ª ordem (E12) .....	112
Imagem 34 – Erro C2 na 3ª ordem, B7, D9 na 1ª ordem e D10 na 3ª e 4ª ordem (E09) .....	112
Imagem 35 – Erro C6 na 4ª ordem, D10 na 1ª, 2ª e 3ª ordem e E2 (E13) .....	112
Imagem 36 – Erro E2, G4 na 2ª ordem e G5 na 3ª ordem (E08) .....	113
Imagem 37 – Erro D8 na 1ª ordem e F2 na 2ª ordem (E03) .....	113
Imagem 38 – Erro A1 (E02) .....	113

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Habilidade referente à resolução de adição e subtração no 4º ano na BNCC .....	22
Quadro 02 – Habilidade referente à resolução de adição e subtração no 4º ano na DCRC .....	22
Quadro 03 – Habilidade referente à resolução de adição e subtração no 4º ano no DCRE .....	23
Quadro 04 – Elementos conceituais da Língua Portuguesa e da Matemática (Proposta) .....	53
Quadro 05 – Erros nas operações de adição e subtração – grupos e tipos .....	65
Quadro 06 – Pesquisas Acadêmicas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD .....	67
Quadro 07 – Trabalhos selecionados para leitura completa .....	68
Quadro 08 – Etapas da pesquisa .....	79
Quadro 09 – Análise das resoluções das contas dos estudantes .....	99

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Contas certas e erradas dos estudantes (quantidade e %) .....	100
Tabela 02 – Distribuição dos estudantes por quantidade de contas certas de adição .....	100
Tabela 03 – Distribuição dos estudantes por quantidade contas certas de subtração .....	101
Tabela 04 – Grupo dos erros das resoluções dos estudantes em cada conta ...	102

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCRC	Documento Curricular Referencial do Estado do Ceará
DCRE	Documento Curricular Referencial de Eusébio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
QVL	Quadro Valor de Lugar
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SC	Sistema Cifranávico
SEA	Sistema de Escrita Alfabética
SND	Sistema de Numeração Decimal
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>MINHAS MEMÓRIAS</b> .....	<b>26</b>
2.1	Da infância à adolescência: incertezas .....	26
2.2	Da prática à teoria: rumo à Pedagogia .....	29
2.3	Professora da escola pública. E agora? .....	32
2.4	Da caminhada ao mestrado: tentativas em vão? .....	33
<b>3</b>	<b>DOCÊNCIA, AVALIAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS</b> .....	<b>37</b>
3.1	Saberes docentes .....	37
3.1.1	<i>Saberes docentes de quem leciona Matemática</i> .....	40
3.2	Avaliação da aprendizagem: história e conceitos .....	42
3.3	Práticas pedagógicas e o erro .....	46
<b>4</b>	<b>A MATEMÁTICA E SUAS REPRESENTAÇÕES</b> .....	<b>51</b>
4.1	Linguagem Matemática: leitura e escrita .....	51
4.2	Operações de adição e subtração .....	56
4.3	O ensino e a aprendizagem dos algoritmos da adição e da subtração .....	61
4.4	Estudos sobre os algoritmos da adição e da subtração na BDTD ....	66
<b>5</b>	<b>A PESQUISA</b> .....	<b>78</b>
5.1	Abordagem .....	78
5.2	Lócus e sujeitos .....	79
5.3	Etapas da pesquisa .....	79
5.4	Técnicas e instrumentos de coleta de dados .....	80
5.4.1	<i>Observação</i> .....	80
5.4.2	<i>Entrevista</i> .....	81
5.4.3	<i>Diagnóstico dos conhecimentos discentes</i> .....	82
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>84</b>
6.1	Observações das aulas .....	84
6.2	Entrevista .....	93
6.2.1	<i>Saber conteudístico</i> .....	94
6.2.2	<i>Saber pedagógico</i> .....	95

<b>6.2.3 Saber existencial</b> .....	96
<b>6.3 Diagnóstico dos conhecimentos discentes</b> .....	97
<b>6.3.1 Adição</b> .....	103
<b>6.3.2 Subtração</b> .....	107
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	116
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	119
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (DIRETORA)</b> .....	125
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PROFESSORA)</b> .....	128
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO DA AULA DE MATEMÁTICA</b> .....	131
<b>APÊNDICE D – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA</b> ....	132
<b>APÊNDICE E – INSTRUMENTO PARA DIAGNOSTICAR CONHECIMENTO DISCENTE SOBRE OS ALGORITMOS DA ADIÇÃO E DA SUBTRAÇÃO</b> .....	134
<b>ANEXO A – ATIVIDADES DO LIVRO APROVA BRASIL</b> .....	136
<b>ANEXO B – DIAGNÓSTICO REALIZADO PELA PROFESSORA</b> .....	140

## 1 INTRODUÇÃO

Contar é um conhecimento matemático desenvolvido pela Humanidade desde a antiguidade para atender as necessidades do cotidiano. Desde então, a realização de cálculos matemáticos esteve presente em nossa vida nos auxiliando a solucionar situações diversas, motivo pelo qual a sua aprendizagem é indispensável.

Desde o início da escolarização, a Matemática sempre esteve presente, sendo a realização de cálculos conhecimento basilar. Os documentos curriculares recentes no Brasil ratificam essa importância, quando propõem que os estudantes sejam capazes de resolver problemas, os quais envolvam vários significados dentro de um contexto vivido pelo estudante.

Os níveis de proficiência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) variam de 0 (mais baixo) a 10 (mais alto). No atual contexto educacional, conforme Brasil (2023), a aprendizagem de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental está muito aquém do esperado. No SAEB de 2019, os quatro níveis mais baixos (0, 1, 2 e 3) tinham 30,3% dos estudantes. Na edição de 2021, esse percentual aumentou para 38,8%, ou seja, “[...] houve uma queda no desempenho deles, com mais estudantes concentrados nos níveis mais baixos de proficiência. Esse dado revela que não há, por parte desses estudantes, o domínio das habilidades mais básicas a serem alcançadas ao final dos anos iniciais do ensino fundamental.” (Brasil, 2023, p. 150).

Conforme Brasil (2020, p. 11), as habilidades esperadas no nível 4 em relação às operações fundamentais, que ainda não foram atingidas pelos estudantes, são:

- Determinar o resultado da multiplicação de números naturais por valores do sistema monetário nacional, expressos em números de até duas ordens e posterior adição.
- [...]
- Determinar a adição, com reserva, de até três números naturais com até quatro ordens.
- Determinar a subtração de números naturais usando a noção de completar.
- Determinar a multiplicação de um número natural de até três ordens por cinco, com reserva.
- Determinar a divisão exata por números de um algarismo.

Considerando esses dados, posso afirmar que a aprendizagem das operações aritméticas de adição e subtração ainda acontece de modo insatisfatório, decorrente de um ensino descontextualizado, quando o conhecimento não é relacionado pelo estudante com o contexto vivido por ele.

Sentimentos como medo e ansiedade acabam por acompanhar esses estudantes durante sua vida escolar por se sentirem incapazes de atender satisfatoriamente os resultados esperados pelos professores na realização de atividades meramente mecânicas, repetidas e de memorização. Os estudantes apenas repetem técnicas sem saber por que estão fazendo. De acordo com Carraher, Carraher e Schliemann (2003), os estudantes apresentam um melhor resultado quando realizam operações inseridas em situações reais do que quando realizam operações simples.

Para Megid (2009), o trabalho com os algoritmos das operações preenche grande parte do tempo destinado ao ensino de Matemática nos anos iniciais. E mais: há necessidade de uniformização das ações para realizar as operações, considerando importante também o acerto no seu resultado. O sucesso nessa disciplina significa resolver uma operação, a partir do algoritmo, e apresentar a resposta correta.

Santana (2016) afirma que o estudante para compreender os algoritmos necessita amadurecer seu conhecimento em relação às operações, sendo necessário que o professor proponha diferentes situações, relacionadas ao cotidiano discente, bem como possibilite que o estudante utilize material concreto. Isso só é possível quando o docente planeja o ensino considerando a realidade da sua turma.

O desconhecimento docente sobre conceitos referentes às operações e aos seus algoritmos, bem como as suas relações com o Sistema de Numeração Decimal, decorrente de lacunas dos saberes necessários no ensino da Matemática, se manifesta no ensino e incide na não compreensão discente sobre tais conteúdos, contribuindo para que os estudantes acreditem que a Matemática é uma disciplina difícil.

Considerar as aprendizagens e habilidades dos estudantes é um caminho necessário para o ensino dos conceitos matemáticos, visando a sanar lacunas discentes, como, por exemplo, a resolver as operações de adição e subtração. O professor precisa propor práticas diversificadas tanto em relação a esses conceitos quanto aos procedimentos que envolvem as operações.

Para Bittar, Freitas e Pais (2013, p. 20)

No trabalho com o ensino e a aprendizagem de números e operações, o grande desafio seria encontrar um equilíbrio adequado entre fazer contas e justificar ou compreender minimamente os procedimentos utilizados. Para que isso ocorra, é necessário partir dos conhecimentos prévios das crianças, pois elas conhecem os rudimentos das operações antes mesmo de entrar na escola.

Os estudantes quando utilizam, desde cedo, materiais diversos como ábaco, QVL, material dourado, palitos e outros, compreendem mais facilmente as características do Sistema de Numeração Decimal e dos algoritmos, bem como são capazes de solucionar problemas e diminuir os erros no uso dos algoritmos. Detectar esses erros, analisá-los e realizar intervenções a partir deles, é papel do professor.

Conforme Rodrigues (2019), as deficiências nos cálculos das operações de multiplicação e de divisão por estudantes do Ensino Médio estão relacionadas a lacunas nas operações de adição e de subtração, tendo ela desenvolvido atividades com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

A compreensão do sistema de numeração decimal, através da decomposição dos números naturais com as suas respectivas ordens, foi importante para o entendimento de todo o processo nos algoritmos. O material dourado auxiliou nesta compreensão. A cada operação iniciada, o aluno usava o conhecimento já adquirido para resolver os problemas. (Rodrigues, 2019, p. 78).

Portanto, podemos perceber que, para alguns docentes, os seus saberes sobre as operações fundamentais são deficientes. Vários fatores contribuem para esse cenário impactando diretamente na aprendizagem matemática dos estudantes (Golbert, 2011). Nesse contexto, os saberes docentes dos professores que lecionam Matemática desempenham um papel preponderante, influenciando diretamente a qualidade do aprendizado dos estudantes.

Destacamos a importância de abordagens pedagógicas que considerem não apenas os aspectos teóricos, mas também a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos. O desafio do educador é, não apenas transmitir fórmulas e conceitos, mas também alimentar o interesse e a compreensão dos estudantes em relação à Matemática, promovendo a aprendizagem.

A proposição de variadas situações, de preferência relacionadas ao cotidiano discente, contribui para integrar a Matemática à vida dos estudantes, superando barreiras sociais e promovendo a compreensão do conhecimento matemático.

A Educação Matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e intelectual das pessoas contribuindo para a formação de cidadãos capacitados a enfrentar os desafios que encontramos no dia a dia. Na escola, ela é considerada aprendizagem essencial e deve ser garantida em todas as etapas da Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. De acordo com Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do *letramento matemático* definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (Brasil, 2018, p. 264, grifos no original).

O Documento Curricular Referencial do Estado do Ceará (DCRC) retrata a aprendizagem de Matemática dos estudantes nos anos iniciais e finais:

Em resumo, ao longo dos anos iniciais e finais, o estudante precisará ser capaz de resolver problemas que envolvam as operações básicas com números naturais e racionais, além de entender os significados dessas operações. Para tanto, devem saber utilizar estratégias próprias e algoritmos; usar o cálculo mental e saber operar instrumentos como calculadora e computador. (Ceará, 2019, p. 386).

O Documento Curricular Referencial de Eusébio (DCRE), elaborado em 2022, está organizado em consonância a BNCC (Brasil, 2018) e o DCRC (Ceará, 2019), mas assume características próprias da realidade do município do Eusébio, fruto da criatividade e competência dos profissionais do magistério e de quem contribuiu para a sua elaboração. Sobre as operações fundamentais no 4º ano, o documento propõe:

Na elaboração do currículo, é importante considerar que o reconhecimento das operações é facilitador da aprendizagem das técnicas operatórias e para o exercício do cálculo mental. Não se imagina aqui que os alunos sejam expostos às propriedades como um conjunto de nomes sem significado (esses nomes não precisam ser enfatizados). Mas é importante que investiguem situações nas quais percebem que a adição e a multiplicação são comutativas ao contrário da subtração e divisão e que a propriedade distributiva fundamenta o algoritmo da multiplicação. A exploração de tabelas e o uso de calculadora são recursos para que os alunos investiguem essas relações, analisem e expressem as regularidades observadas. Os currículos devem considerar que a aprendizagem dos procedimentos de cálculos envolve aspectos cognitivos importantes: compreensão, análise, memória, identificação de regularidades, estimativa, levantamento de hipóteses e tomada de decisão. Para que o trabalho com cálculo possa ser efetivo é essencial explorá-lo em possibilidades complementares e não excludentes: cálculo mental; estimativas; procedimentos pessoais; algoritmos convencionais; uso da calculadora. (Eusébio, 2022, p. 198).

Após iniciar o curso de Mestrado, li sobre as pesquisas do meu orientador na área de formação de professores e me deparei com o ensino da Matemática, em especial com o Cifranava<sup>1</sup>. A leitura de textos, capítulos de livros, dissertações e teses aumentava meu interesse em investigar sobre essa temática. Lembrava o quanto eu gostava de Matemática e quão boa foi a minha relação com essa disciplina desde o tempo em que era estudante da Educação Básica.

---

<sup>1</sup> Nome proposto por Barguil (2016a) ao conjunto dos algarismos indo-arábicos (do 0 ao 9).

Refleti sobre minha trajetória enquanto professora, as dificuldades relatadas pelas colegas no ensino da disciplina e os baixos índices de aprendizagem matemática nas escolas do município que trabalho e percebi a importância de novas pesquisas na área de Educação Matemática e o quanto seria relevante me aprofundar nessa temática.

Senti-me animada em poder contribuir para a mudança desse cenário, ampliando os saberes e as práticas docentes sobre o Sistema Cifranáutico, denominação proposta por Barguil (2017b) para o Sistema de Numeração Decimal, e a Cifranavização, em especial sobre os algoritmos da adição e da subtração. Assim, acredito que o tema dessa pesquisa é relevante quando percebemos a necessidade em ampliar os saberes docentes sobre o ensino e a aprendizagem dos algoritmos da adição e da subtração, como também a interpretação dos registros realizados pelos estudantes na resolução dos cálculos numéricos.

Os cursos de licenciatura e as formações continuadas oferecidas pelas secretarias de educação priorizam o ensino da Língua Portuguesa (Barguil 2016a). Alfabetizar os estudantes na idade certa, preparando-os para as avaliações em rede torna-se, na maioria das vezes, o único foco dos docentes.

A Matemática fica em segundo plano, não ocupando o lugar de importância no processo de aprendizagem dos estudantes, por isso a necessidade em ampliar os saberes docentes conteúdos (os conteúdos e a sua organização) e pedagógicos (as teorias da aprendizagem, as metodologias e os recursos didáticos) em Matemática, adotando uma prática investigativa e mais alinhada as demandas contemporâneas (Barguil, 2016b).

O lócus da pesquisa foi a Escola Moacir Ferreira da Silva, uma escola pública do município de Eusébio na qual eu trabalho. Em 2023, havia 3 turmas do 4º ano na escola, duas de manhã e uma de tarde. Escolhi acompanhar a turma da tarde, pois pela manhã eu tinha que assistir as aulas das disciplinas do curso do Mestrado.

Justifica-se a escolha pela turma do 4º ano porque nesse ano escolar, conforme a BNCC, o DCRC e o DCRE, é esperado que estudantes sejam capazes de realizar as operações usando os algoritmos da adição e subtração com 3, 4 e 5 ordens, estando em fase de consolidação dessas habilidades.

As orientações desses documentos curriculares referentes ao 4º ano constam nos Quadros 01, 02 e 03:

Quadro 01 – Habilidade referente à resolução de adição e subtração no 4º ano na BNCC

Objetos de conhecimento	Habilidade
Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais	(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.

Fonte: Brasil (2018, p. 289).

Quadro 02 – Habilidade referente à resolução de adição e subtração no 4º ano no DCRC

Objetos de conhecimento	Objetos específicos	Habilidade	Competências específicas
Propriedades das operações	Resolução e elaboração de problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração; Resolução e elaboração de problema envolvendo adição em que é procurado o valor da soma ou de uma parcela; Resolução e elaboração de problema envolvendo subtração em que é procurado o valor do resto, do minuendo ou do subtraendo; Descrição do processo de resolução dos problemas resolvidos; Resolução e elaboração de problemas envolvendo a adição e a subtração em uma mesma situação; Resolução de adições com dois números de até cinco algarismos sem reserva; Resolução de adições com dois números de até cinco algarismos com reserva; Resolução de adições com dois números de até cinco algarismos com duas reservas alternadas; Resolução de adições com três números com três, quatro e cinco algarismos e uma reserva; Resolução de subtrações com números de até cinco algarismos sem reagrupamento; Resolução de subtrações com números de até cinco algarismos com reagrupamento; Resolução de subtrações com números de até cinco algarismos com dois reagrupamentos alternados; Disposição e utilização do algoritmo da adição e da subtração utilizando os sinais; Realização de estimativas dos resultados de adições e de subtrações; Utilização da adição como prova de verificação da subtração e vice-versa;	(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.	Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Fonte: Ceará (2019, p. 408).

Quadro 03 – Habilidade referente à resolução de adição e subtração no 4º ano no DCRE

Objetos de conhecimento	Habilidade	Comentário	Possibilidades para o currículo
Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais	(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.	Resolver problemas com números naturais envolvendo adição e subtração utilizando estratégias diversas de cálculo exige tanto o conhecimento de formas distintas de calcular, quanto a identificação de diferentes significados dessas operações. Ambos os aspectos são essenciais para a elaboração de problemas, uma vez que a experiência em resolver problemas se associa com a capacidade de elaborar problemas.	Na elaboração do currículo, é importante destacar que a compreensão dos significados da adição e da subtração deve ser aprofundada neste ano. Para isso é importante a proposição de situações-problemas envolvendo os diferentes significados. Portanto, não é suficiente apenas diversificar os contextos dos problemas. A elaboração e a resolução de problemas criam contextos para que os alunos desenvolvam procedimentos variados de cálculo. No entanto, no 4º ano, espera-se que os alunos compreendam e utilizem as técnicas operatórias convencionais da adição e da subtração com fluência e utilizem diversos procedimentos para o cálculo mental.

Fonte: Eusébio (2022, p. 197).

Os Quadros 1 e 3 apresentam como Objetos de Conhecimento “Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais. O Quadro 2 reduziu a descrição do Objeto de Conhecimento: “Propriedades das operações”. Os 3 Quadros possuem a mesma numeração e descrição da habilidade: “(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.”.

O Quadro 2 se difere dos Quadros 1 e 3, pois traz os Objetos específicos relacionados a habilidade (EF04MA03), abordando aspectos como: descrição e resolução de problemas com dois e três números; com três, quatro e cinco algarismos; com e sem reagrupamento, uso dos algoritmos da adição e subtração com os sinais, estimativas e prova de verificação. Apresenta, também, as Competências específicas, as quais não são vistas nos Quadros 1 e 3.

O Quadro 3 tem uma parte comentada e uma parte destinada à elaboração do currículo com especificações aprofundadas a respeito das habilidades necessárias para serem desenvolvidas pelos estudantes no 4º ano do Ensino Fundamental.

Diante do exposto a presente pesquisa procurou responder os seguintes questionamentos: Quais são as estratégias didáticas que uma docente do 4º ano do Ensino Fundamental utiliza para ensinar as operações de adição e subtração? Quais são os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico? Quais os saberes discentes de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração?

O objetivo geral dessa pesquisa foi analisar os saberes e as práticas de uma docente que atua no 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e subtração. Os objetivos específicos foram: i) Identificar as estratégias didáticas utilizadas pela docente no ensino das operações de adição e subtração; ii) Discutir os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico; e iii) Interpretar o conhecimento de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração.

Apesar de reconhecer que resolver diferentes situações, conforme defende Vergnaud na Teoria dos Campos Conceituais, amplia a aprendizagem das operações fundamentais, a presente pesquisa focou nos algoritmos para verificar se o seu ensino é mesmo insatisfatório para a aprendizagem discente, bem como para identificar as lacunas sobre a compreensão dos estudantes sobre o Sistema Cifranávico que se manifestam nos erros, os quais indicam algumas intervenções docentes necessárias.

A estrutura do trabalho é apresentada a seguir.

O primeiro capítulo é a Introdução.

No segundo capítulo, apresento minha trajetória enquanto estudante desde a Educação Básica até o Ensino Médio. Apresento o caminho que me levou a Pedagogia e minha relação com a profissão de professora. Minhas relações pessoais e minha origem.

No terceiro capítulo, abordo tanto os saberes docentes de forma ampla, como também dos professores que lecionam Matemática (saberes conteudístico, pedagógico e existencial, conforme Barguil (2016b)), trago um pouco da história e dos

conceitos sobre Avaliação da Aprendizagem, as práticas avaliativas e o erro na perspectiva da avaliação.

No quarto capítulo, enfatizo a importância da leitura e escrita de registros numéricos para a linguagem matemática, as operações de adição e subtração e o ensino e aprendizagem dos algoritmos da adição e da subtração.

No quinto capítulo, apresento o percurso metodológico da pesquisa, abordagem, concepção metodológica, sujeitos, etapas, técnicas e instrumentos de coleta e análise de dados.

No sexto capítulo, os dados da pesquisa são apresentados e analisados.

O último capítulo contempla as considerações finais, em que socializo as minhas aprendizagens e contribuições dessa pesquisa para a mudança no cenário educacional, bem como indico a necessidade de novos estudos em prol de ampliar os saberes de docentes que lecionam matemática, visando a um aperfeiçoamento de suas práticas.

## **2 MINHAS MEMÓRIAS**

Este capítulo apresenta a você, leitor(a), um pouco de mim e da minha trajetória na educação, tanto como estudante, quanto como professora. Ele está organizado em quatro seções que contemplam aspectos importantes que vão desde a minha infância como estudante até a minha vivência na educação.

O exercício de resgatar e organizar lembranças da minha trajetória como estudante e profissional, que foi um tanto desafiadora, melancólica e reflexiva, revelou sentimentos adormecidos em minha memória.

### **2.1 Da infância à adolescência: incertezas**

Minha vontade era iniciar esse memorial falando da minha vida ainda dentro da barriga da minha mãe. Isso mesmo. Acredito que a vida passa a existir desde a concepção e que trazemos em nosso subconsciente crenças e emoções boas ou ruins desde então.

No entanto, como não tenho memórias no meu consciente sobre esse momento, só caberia a mim pedir a minha mãe que me relatasse sobre a sua gestação. Acontece que não tive capacidade suficiente de convencê-la a fazer isso. Criou inúmeras situações, as mais improváveis, para fugir da nossa conversa.

Portanto, dou início me identificando como Janiele Torres de Matos Amora, brasileira, cearense, nascida em 21 de maio de 1978 na cidade de Fortaleza, filha mais velha de Reginaldo (em memória) e Janes.

Meu pai, já falecido, era motorista, meu porto seguro, trabalhou duro na direção de um ônibus para educar e alimentar eu e minha irmã, Débora. Mesmo ganhando pouco, não nos deixava faltar nada, nem presentes, nem alimento, nem educação, nem amor. Procurava sempre compensar sua ausência. Tenho lembranças dele deitado na rede comigo e minha irmã, nós três, ali a gente conversava, brincava, assistia tv, são momentos de muita saudade.

Ah! Era um grande goleiro, amante do futebol, jogou em vários times do subúrbio de Fortaleza, torcedor do Ferroviário, quantos jogos fomos juntos assistir no Castelão, por isso o meu amor pelo futebol. Nunca gostou de estudar, fugia da escola

quando criança, inventava que estava doente, fingia desmaiar, enfim, estudar não estava nos seus planos.

Terminou a muito custo o 1º grau, e, apesar de não ter estudo, tinha educação, a vida lhe ensinou muita coisa, conversava sobre qualquer assunto, gostava de ler e contar histórias. Com certeza ele foi minha inspiração, meu incentivador, minha fortaleza.

Se, por um lado eu tinha meu pai, homem humilde sem muita instrução, do outro, tinha minha mãe, mulher Russana, que veio pra capital, casou jovem com meu pai, aos 16 anos, continuou seus estudos mesmo casada, estudava na Escola Normal e terminou o 4º ano pedagógico.

Ela exerceu a profissão de professora por muitos anos em escolas de bairro e levava eu e minha irmã sempre com ela para a escola, pois não tínhamos com quem ficar. Lembro da minha mãe correndo nas editoras para conseguir nossos livros da escola. Meus pais sempre se esforçaram para pagar colégio particular para a gente.

Minha mãe foi fundamental na escolha da minha profissão, sempre a tive como exemplo de profissional, educadora, ética, amorosa e competente. Infelizmente, com a doença do meu pai, ela teve que se afastar das atividades educacionais para cuidar dele e, mesmo depois de falecido, ela não quis retornar para a profissão. Hoje minha mãe se dedica aos seus trabalhos manuais, artesanais, pois sempre gostou desse lado artístico, também como forma de aliviar o estresse do dia a dia.

Fui uma criança muito amada, primeira filha, primeira neta, primeira sobrinha, recebi muito carinho e respeito de toda a minha família, sou grata e feliz por isso. Não tenho lembranças minhas na pré-escola, sei que passei por essa etapa, pelos relatos de minha mãe e por ela sempre me mostrar a escolinha na qual eu estudava, quando temos oportunidade de visitar o bairro Pio XII, que ficava na Rua Paulo Firmeza. Moramos lá por muitos anos, minha família toda: avós, tios, primos.

Tenho lembranças da igreja, íamos todo domingo à missa, mas não da escola. Acredito não ter sido uma experiência positiva, é estranho não lembrar, é como se uma parte da minha história não existisse, e, de fato, para mim, ela não existe.

Refletir sobre essa fase tão importante na vida de uma criança me traz um sentimento de incompletude, de não pertencimento. Talvez eu não me lembre simplesmente por não ter uma boa memória e fico criando questionamentos que não deveriam existir.

Meus avós paternos mudaram de bairro e depois de um ano fomos morar perto deles. Depois de pouco tempo, foram também meus avós maternos. Sempre morei perto dos meus avós e como era bom conviver com deles. Qualquer coisa que acontecia, corria pra casa de um deles, e sempre encontrava aquele cheirinho de avós que só quem teve sabe como é.

Fui uma criança muito tímida, pelo menos até os oito anos de idade. A ida para outro bairro coincidiu com o início no Ensino Fundamental. Fui matriculada na 1ª série numa escola pública chamada Paulo Benevides. Naquela época, essa escola atendia alunos desde a alfabetização até a 8ª série.

Nós morávamos no Barroso, bairro onde moro até hoje, e a escola ficava na Messejana: íamos e voltávamos de ônibus. Dessa experiência eu me lembro bem, no primeiro dia, chorei, chorei tanto, quando me deparei no recreio com aquela multidão de crianças e adolescentes correndo de um lado para outro. Como falei, eu era tímida e ficar ali, naquele ambiente, me causava pânico.

Fui bem alfabetizada lá, lembro que já saí lendo e escrevendo algumas palavras. Fiquei um ano apenas nessa escola e no ano seguinte fui para o Presidente Médici, escola de renome no bairro. Lá, eu vivi os melhores anos da minha trajetória estudantil e pessoal. Foram 8 anos, da 1ª a 8ª série, onde eu aprendi, brinquei, me apaixonei, fiz amigos que levo comigo até hoje.

Momentos vividos que carrego com muito carinho e como é bom lembrar do que nos fez bem. Recordo da diretora, Dona Hiolanda, uma senhora muito elegante, sempre de cara fechada, aparecia pouco nos arredores da escola, quem precisasse falar com ela tinha que ir na “sala da Dona Hiolanda”.

Era a sala mais temida dos estudantes, evitávamos ao máximo ter que ouvir o nome dessa sala. Por outro lado tinha o tio Carlinhos, coordenador, oposto da diretora, amigo, amoroso, sempre atento e pronto para nos atender. Eu me enquadrava naquelas alunas exemplares. Estudiosa, comportada, notas excelentes, ajudava os professores e foi assim até eu sair de lá, aos 15 anos pronta para cursar o 2º grau.

Tinha a professora de Matemática da 1ª a 4ª série que era carrasca, tia Lúcia, uma baixinha invocada, não gostava de muito papo não. Eu como uma boa aluna, inclusive de matemática, me relacionava bem com ela. Pois é, adorava matemática, aprendia com facilidade, ia para o quadro e tirava boas notas.

Fico refletindo sobre a postura da tia Lúcia, ela se apresentava tão distante dos estudantes, com suas aulas expositivas, conteudistas, as quais não criavam vínculo afetivo com aqueles. Acredito que essa experiência tenha implicado negativamente na vida de muitos estudantes e das suas relações com a Matemática, pois o (des)gosto de estudar algo vem também das relações entre docente e discentes. Tia Lúcia agia conforme a Pedagogia do Discurso (Barguil, 2016a), a qual se caracteriza pelo discurso docente e silêncio discente. Muito provavelmente, ela reproduzia o que vivenciou e aprendeu em sua trajetória acadêmica e profissional.

Em contrapartida, tinha o professor da 5ª a 8ª série de matemática, Jhonsom, simpático, lindo, amável e gentil com seus estudantes. Eu, no auge da adolescência, me apaixonei por ele. Quem nunca se apaixonou por um professor na adolescência, heim? E logo o de Matemática? Fico refletindo como a gente fica boba nessa fase da vida.

Como eu me destacava na disciplina, sempre estava ajudando-o, nas correções com os estudantes, carregava seu material, de um lado pro outro, e eu achava que estava arrasando, e ele nem tinha olhos para mim. Uma menina, não é? Ele com certeza marcou a vida de muitos estudantes, todos gostavam dele.

Era dinâmico, suas aulas sempre alegres, isso facilitava o entendimento dos conteúdos. Terminando o 1º grau comecei o dilema em fazer o científico ou o pedagógico? Seguir a profissão da minha mãe ou me aventurar em outros ares? Como eu gostava muito de matemática, coloquei na cabeça que ia fazer Ciências Contábeis, segui o caminho do científico e fui tentar o vestibular. Fiz na Universidade Estadual do Ceará (UECE) e na Universidade Federal do Ceará (UFC), uma vez, duas vezes, batia na trave e não passava. Cansei ou não era para ser, e como acredito que Deus escreve certo por linhas tortas, segui outro caminho, novas oportunidades surgiram que me levaram à educação, à pedagogia.

## **2.2 Da prática à teoria: rumo à Pedagogia**

Venho de uma família de mulheres educadoras que influenciaram minhas escolhas pessoais e profissionais e que, conseqüentemente, refletiram em quase todo o meu processo acadêmico. A convivência com o ambiente educacional e pedagógico

era eminente, pois em casa convivia com minha mãe debruçada em seus afazeres como professora.

Recordo que minhas primeiras experiências educacionais foram na adolescência, quando acompanhava minha mãe e ajudava ela em sua sala de aula com seus estudantes. Ali, eu me sentia “a professora”, e quando minha mãe precisava se ausentar, há... “eu dizia: vocês vão ter que me obedecer.” Essa era a visão que eu tinha sobre educação, do que que era ser professora, da obediência, do detentor de todo saber.

Apesar de muito amorosa com seus estudantes, de certa forma, era a imagem que minha mãe passava para mim, ela reproduzia o que havia aprendido com seus professores e eu reproduzia o que via nela. As professoras daquela escola já estavam tão acostumadas a me ver ali que vez ou outra me chamavam para estar com elas em suas salas, afinal era sempre bom ter alguém para ajudar com os discentes.

Quando eu tinha dezesseis anos, minha mãe sofreu um acidente no caminho da escola e precisou se afastar, então eu assumi a sala de aula dela. Lembro-me bem: era uma turma da 3ª série, poucos estudantes. Até hoje, quando os encontro, me chamam de tia Jane. Eles marcaram minha trajetória e, talvez, por eles ainda sigo na docência.

E lembrando de cada um deles, dos seus rostinhos, e apesar da maioria ter seguido pelo caminho do bem, construindo suas famílias, seu trabalho, lágrimas agora caem dos meus olhos me lembrando de uma menininha, linda, com pitós e fitas no cabelo, que cresceu e acabou escolhendo um caminho tortuoso, sofrido, solitário.

Hoje ela não está entre nós, pelo menos nesse plano terreno, foi vencida pelas drogas, pela escuridão e acabou falecendo de overdose. Isso me faz refletir que, mesmo tão jovem naquela época, o que eu poderia ter feito para mostrar, falar, ouvir, repetir, cada vez mais como uma ladainha, para cada um deles, que não seguissem esse caminho.

Onde eu estava? E minha mãe? E todos os professores que passaram por essa jovem? Será que fizemos bastante como ser social, que transforma, que conduz? São questionamentos que para alguns eu tenho resposta e, com o tempo, terei todos os outros.

Após terminar o científico e não conseguir passar no vestibular para Ciências Contábeis, fui trabalhar em algumas escolas particulares de bairro. A prática

antecedeu a teoria e cursar a Pedagogia se tornou uma necessidade. Senti que precisava entender situações que ocorriam dentro de sala, porque algumas crianças aprendiam e outras não, como me posicionar, avaliar, planejar, para que meus alunos aprendessem de forma satisfatória.

Refletindo sobre aquela época, eu já era professora e não tinha percebido ainda. Estava na hora de assumir de fato e de direito minha profissão. Foi então que, em 1999, ingressei na graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú.

A graduação foi um divisor de águas na minha vida acadêmica e profissional. Momento de muita expectativa. Não, ela não foi um “mar de rosas”, pelo contrário, foi desafiadora, frustrante e quase me fez desistir da profissão. Tudo muito rápido, uma enxurrada de professores, antes sem graduação, foram obrigados a estarem ali, para adquirirem seus diplomas. Mas esse não era o meu caso, eu queria mais, queria estudar, investigar, pesquisar, aprender mais sobre essa ciência que é responsável pela humanização do homem, a Educação.

Algumas disciplinas me frustraram, como a de Estágio Supervisionado e a de Metodologia da Pesquisa. Não conheci a professora de estágio, o coordenador do curso nos passava os direcionamentos e a turma tentava implementar. Minha prática de estágio foi em equipe, elaboramos uma aula para a turma do EJA, apresentamos e dessa forma concluímos a disciplina.

Cito o Estágio Supervisionado, pois foi nesse momento que eu me questioneei se era esse caminho que eu queria percorrer, mas eu não desisti, era isso que eu queria, ser professora. Não fiz trabalho de conclusão de curso, não era obrigatório naquela época, saí sem saber fazer um projeto, um TCC, um artigo, nada.

E muitas perguntas sem resposta. Aprendi muito, confesso. Passei a entender muitas coisas, sobre ensino, aprendizagem, sobre Vygotski. Piaget, Paulo Freire, mas era tudo tão atropelado, era uma graduação em regime especial, e não podia ser diferente. Só percebi o quanto isso me prejudicou anos depois, fui amadurecendo na profissão e como pessoa e as lacunas deixadas foram sendo evidenciadas durante meu percurso.

Graduei-me, apesar de tudo, em 2001 e logo em seguida participei de um concurso público no município de Eusébio, para Pedagogo, passei, fui efetivada em

2003 e lá estou até hoje. Depois fui cursar História e Geografia, pois queria lecionar também no Ensino Médio.

### **2.3 Professora da escola pública. E agora?**

Ser professor requer que tenhamos um olhar reflexivo e crítico sobre as questões que surgem em nosso cotidiano. Minha primeira experiência na escola pública foi com a turma de Pré 2 (equivalente, hoje, ao Infantil 2) e 3ª série. Uma pela manhã e outra a tarde. Confesso que a realidade da escola pública me assustou um pouco.

Tinha vivências da escola particular, disponibilidade de material, estrutura bem organizada, crianças perfumadas, inúmeras diferenças. Aos poucos, fui me adaptando à rotina e me enquadrando nas condições disponíveis. O choque maior foi perceber como essas duas realidades eram tão distintas em prol de um único objetivo, algumas crianças tinham acesso a tanto e outras a quase nada.

Recordo que, por diversas vezes, tive que suprir financeiramente com alguns materiais para que as crianças não ficassem prejudicadas em suas aprendizagens. A educação infantil foi meu maior desafio, é uma etapa que requer muito cuidado e atenção. Compreender como cada criança aprende e desenvolvê-las a partir disso levou tempo, fora as intercorrências que me faziam rever todos os dias se valia a pena continuar.

Fui ensinando e aprendendo, fazendo esse movimento de troca, de reflexão, que minha prática foi se consolidando. Criar uma identidade é algo que requer tempo, um ciclo de ação-reflexão-ação, o professor precisa viver esse processo para que haja mudanças significativas e transformadora em suas práticas pedagógicas.

Minha curiosidade e inquietação me fizeram ir em busca do desconhecido, muito nos era imposto pelo núcleo gestor e eu precisava aprender sobre as atribuições da gestão para que pudesse questionar com fundamento determinadas situações: falta de participação nas decisões escolares, ambiente pedagógico restrito a sala de aula, planejamentos fora do horário escolar, provas elaboradas pela coordenação etc.

Dezesseis anos se passaram, tempo em que me dediquei exclusivamente à minha família e ao meu trabalho, até que eu me sentisse confortável para voltar a estudar. Durante esse período me casei, tive duas princesas, minhas Marias, uma

Clara e a outra Laura, escolheram o mesmo dia para nascer, 13, coincidência, destino, dia de Nossa Senhora, a qual tenho devoção, são meus amores.

Em 2017, fui fazer Especialização em Gestão e Coordenação Escolar e entendi o outro lado da moeda. Quanta coisa aceitamos calados por falta de conhecimento. Foi um momento difícil, vários desentendimentos com a gestão, segundo eles, nós professores tínhamos que bater uma meta a cada bimestre, e a meta final era ter 95% dos estudantes do 2º ano alfabetizados.

E eu não aceitava, o que me importava era que meus alunos aprendessem, se desenvolvessem, a alfabetização seria uma consequência natural disso, eu não precisava bater meta e nem ser recompensada com um bônus por isso, mas era o que acontecia, não só nessa escola, mas em outras também. Eu não tive forças para lutar sozinha. Resolvi sair de cena e me lotei em outra escola.

Nessa trajetória profissional recebi muitos estagiários de universidades públicas e privadas em minha sala de aula e, a cada um que recebia, me via neles, traziam uma memória. Fazer com que esses estagiários vivenciassem aquele momento da prática era essencial para mim.

Sempre fiz questão que participassem comigo daquele momento. Sabia o quanto de expectativas eles criavam e que ali era a oportunidade que tinham de colocar em prática a teoria aprendida. Observava o quanto se viam perdidos diante daquele cenário. Orientar, colaborar, promover um ambiente de vivências e aprendizagens era meu papel como professora formadora daqueles alunos. Gostaria que eles saíssem dali diferentes de como eu saí lá na minha graduação.

Passei 11 (onze) anos em uma mesma escola, a que citei acima, e foi quando resolvi sair de lá. Juntou o desentendimento com a gestão, a doença do meu pai, problemas nas cordas vocais, esgotamento físico e psicológico. Eu me afastei da sala de aula para tratamento e logo após iniciei um novo ciclo na minha trajetória profissional. O convite para a coordenação, os trabalhos na biblioteca e o despertar para o mestrado.

#### **2.4 Da caminhada ao mestrado: tentativas em vão?**

Ao longo desses 21 anos lecionando na escola pública, com experiências na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, tenho desenvolvido experiências

significativas e transformadoras na área de formação de professores com projetos que incentivam professores em exercício dentro da escola a continuarem sua trajetória como aprendizes, dando assim seguimento às suas formações

Sempre presente nos movimentos escolares e dos projetos desenvolvidos, tenho procurado estar perto dos professores, compartilhando experiências num processo de reflexão e transformação de nossas práticas, o que aflorou em mim uma sensibilidade pedagógica voltada para as questões que rodeiam o ambiente docente, suas contradições que emergem da sala de aula, da didática e dos saberes docentes.

Diante desse cenário, fui convidada a coordenar os projetos da escola, um deles desenvolvido por mim, chamado “O uso do diário de bordo como prática reflexiva”. Sempre gostei de registrar minhas vivências, e isso me trouxe um amadurecimento profissional grandioso.

Esse momento de rever, rememorar e refletir sobre a própria prática foi transformador e essencial para a formação da minha identidade, e ainda é, pois o Diário me acompanha até hoje. Durante os estudos e planejamentos na sala de professores, me aproximei de uma professora que foi essencial para que o mestrado pudesse se tornar um objetivo a ser alcançado.

Nos demos bem desde o primeiro dia que entrei nessa escola, e, entre nossas conversas, ela me mostrou um edital para seleção do mestrado na UECE. Conversamos muito como fazer um mestrado seria importante para a nossa formação, mas parecia uma realidade muito distante.

Não tínhamos a mínima noção de como passar. Foi um caminho longo, mas necessário. Começamos a fazer pesquisa dentro da escola, escrever artigos, participar de eventos, apresentar trabalhos e, em 2021, escrevemos um livro junto a outros colegas.

Ela conseguiu aprovação na UECE em Políticas Públicas em 2020. Eu precisei de cinco tentativas em duas universidades para conseguir minha tão sonhada e almejada aprovação no Mestrado em Educação na UFC em 2022. Fazer parte desse mestrado, além de ser um sonho, significava dar continuidade ao que vinha desenvolvendo ao longo da minha trajetória, tanto acadêmica como profissional.

Seria a oportunidade de aprofundar meus estudos e teorizar a minha prática como professora e coordenadora, colaborando com o programa na produção de pesquisas e disseminando saberes que visam à formação de novos professores. Já é

uma grande experiência cursar um mestrado acadêmico em uma universidade pública, mas, se tratando de uma universidade renomada como a UFC, é totalmente diferente.

Adquirir novos conhecimentos, conviver com excelentes docentes que poderiam me passar um leque de conhecimentos e trocar experiências seriam algumas das oportunidades que o Programa de Pós-Graduação me traria. Posteriormente, poderei ajudar a contribuir para a formação de professores no Brasil, dentro de uma perspectiva da transformação e construção de uma práxis visando ao Homem em sua amplitude, interdisciplinar e humano.

E assim vem sendo. Desde que iniciei o mestrado, tenho tido experiências transformadoras. Meu primeiro presente foi meu orientador Paulo Barguil, que em nossa primeira conversa me abriu um leque de oportunidades e reflexões me apresentando a Educação Matemática.

Apesar da minha boa relação com a disciplina, confesso que foi um desafio, e que, no decorrer do curso, percebi o quanto era frágil o meu conhecimento em Matemática e como está sendo fundamental para o meu crescimento e para uma mudança nas minhas práticas a partir de então.

Concluo esse memorial voltando à canção de Oswaldo Montenegro, epígrafe que se encontra no início do texto. Quando ouvida a primeira vez, há alguns anos, tocou minha alma e me remeteu a uma reflexão sobre a vida humana, do que fomos e do que somos, e por isso não poderia deixar de retratá-la aqui nesse memorial.

Foi esse o sentido desse memorial, resgatar lembranças de uma infância, memórias adormecidas em algum lugar. A canção resgata isso, da imagem que criamos de nós mesmos e que não estamos no controle de tudo. O impacto emocional sentido com a escrita da minha história aflorou um misto de sentimentos que iam da alegria à tristeza, do riso ao choro, da euforia à quietude, na mesma velocidade na qual eu escrevia. E foi lento, me perdia nas lembranças, me via naqueles lugares, vivendo tudo novamente, e o tempo passando, e como de repente voltava à realidade. E o sentimento mudava. E mudava.

Apreendi com essa escrita que as idas e vindas da vida, esse debulhar-se no eu, me reconhecendo, são necessárias para que eu me torne uma pessoa melhor. Nas minhas relações comigo e com os outros. Reconhecer-me forte ou frágil num movimento de eterno aprendizado sobre mim e sobre a vida. Que tudo é passageiro

e tudo tem seu tempo. Grata a tudo que vivi, as escolhas que fiz e a todas as pessoas que passaram por mim até hoje nessa caminhada.

O próximo capítulo trará um aporte teórico sobre a docência, a avaliação e as práticas pedagógicas que são temáticas que precisam ser discutidas e aprofundadas no contexto da Educação Matemática, na formação de professores e na construção dessa pesquisa.

### **3 DOCÊNCIA, AVALIAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

O estudo sobre a avaliação da aprendizagem escolar é cada vez mais necessário no campo educacional, considerando a sua complexidade, bem como a sua importância. Espera-se do docente tanto saberes como práticas capazes de atender diversas possibilidades de aprendizagem que emergem dos diferentes contextos pedagógicos.

Este capítulo é dividido em três seções: Saberes docentes, Avaliação da aprendizagem: história e conceitos, e Concepções sobre o erro e as práticas avaliativas.

#### **3.1 Saberes docentes**

O papel do professor na sociedade é inquestionável, sendo um agente-chave no processo de aprendizagem dos estudantes. A formação do professor e a prática docente são temas complexos e multifacetados que exigem uma compreensão profunda dos diversos saberes envolvidos.

Conforme analisado por Pimenta (1996), Tardif (2002) e Therrien (2002), os saberes docentes são constituídos por diversas dimensões, cada uma desempenhando um papel crucial no desenvolvimento profissional do educador. As contribuições desses teóricos lançam luzes sobre a complexidade e a riqueza envolvidas na formação e atuação desse profissional, bem como destacam a relevância do conhecimento docente na promoção de uma educação de qualidade.

Pimenta (1996) destaca que a formação do professor não pode ser vista apenas como uma questão burocrática para conferir habilitação legal, mas sim como um processo contínuo de desenvolvimento da atividade docente. A autora ressalta que a identidade do professor é um processo em constante construção, moldado pela significação social da profissão e pela revisão constante dos significados sociais e das tradições.

Pimenta (1996) categoriza os saberes docentes em três tipos: saber da experiência, referente aos conhecimentos constituídos durante sua trajetória escolar; saber do conhecimento, relacionado aos conhecimentos específicos da disciplina; e saber pedagógico, referente à efetivação da prática docente.

Além disso, Pimenta (1996) destaca a importância do saber pedagógico, enfatizando que "ter didática é saber ensinar". O saber pedagógico não se resume a técnicas, mas implica na compreensão da relação entre teoria e prática, sendo fundamental para a eficácia do ensino.

Os saberes pedagógicos precisam ser mobilizados a partir dos problemas enfrentados na prática, evidenciando a interdependência entre teoria e prática. Essa autora enfatiza a importância de uma formação profissional que contemple a trajetória escolar, os conhecimentos específicos e as habilidades pedagógicas.

Tardif (2002) destaca a natureza dinâmica dos saberes do professor, sublinhando que estes são forjados no calor da ação, permeados por raciocínios e conhecimentos decorrentes das interações diretas com os estudantes. Essa visão reforça a ideia de que o conhecimento<sup>2</sup> do professor é inerentemente situado, construído e aplicado em função de contextos específicos de trabalho, o que implica uma compreensão mais profunda da influência da socialização escolar na formação inicial dos professores. O legado dessa socialização permanece ao longo da carreira docente, influenciando a competência profissional do professor.

Tardif (2002) destaca que o saber docente vai além da mera transmissão de conhecimentos consolidados. Ele é um conhecimento plural, resultante da interação complexa entre saberes da formação profissional, saberes disciplinares, curriculares e experiências do professor. Essa abordagem evidencia a necessidade de considerar o professor como um ser social, cujos saberes são moldados não apenas pela profissão, mas também pela identidade, história de vida e trajetória profissional. Isso implica em uma formação que considere não apenas o aspecto técnico, mas também o desenvolvimento pessoal e profissional dos docentes.

A compreensão do saber docente, segundo Tardif (2002), requer a análise do que os professores são, fazem, pensam e dizem nos espaços de trabalho, o que pressupõe uma abordagem holística na formação docente. Nesse enfoque, o conhecimento do professor é um processo dinâmico, em constante interação com a prática educacional.

Esse autor sinaliza a importância de promover práticas de formação continuada que reconheçam a singularidade e a diversidade dos saberes docentes,

---

<sup>2</sup> Nesta Dissertação, utilizarei os vocábulos "saber" e "conhecimento" como sinônimos.

proporcionando um espaço para a reflexão e a partilha de experiências entre os profissionais da educação, visando ao desenvolvimento conjunto de estratégias eficazes. A valorização da singularidade e diversidade dos saberes docentes contribui significativamente para a qualidade da educação.

Tardif (2002) retoma a discussão sobre os saberes docentes, descrevendo-os como saber de formação profissional, saber disciplinar, saber curricular e saber experiencial. Ele destaca a importância da articulação entre saberes científicos e pedagógicos na formação inicial dos professores.

De acordo com Tardif (2002), a multiplicidade dos saberes docentes inclui o saber da formação profissional, que abrange os conhecimentos transmitidos pelas instituições de formação de professores. Esses saberes não se limitam apenas à produção de conhecimento, mas buscam também integrá-lo à prática docente, transformando-o em uma prática científica.

Além disso, Tardif (2002) destaca o saber disciplinar, relacionado aos saberes sociais integrados nas disciplinas universitárias. Esses saberes disciplinares são fundamentais para o enriquecimento da prática docente, independentemente dos cursos de formação de professores.

O saber curricular, por sua vez, corresponde aos discursos, objetivos e métodos utilizados pela instituição escolar na categorização dos saberes sociais, apresentando-se por meio de programas escolares que os professores devem aplicar. Por fim, o saber experiencial baseia-se na experiência cotidiana do professor com os estudantes, validando os saberes que emergem desse contato direto.

Therrien (2002) aprofunda a análise ao abordar as dimensões epistemológicas da prática docente. Destaca a prática produtiva, que relaciona o trabalho como princípio educativo, a prática política, situando a educação no contexto da comunidade e formação para a cidadania, e as práticas pedagógicas, caracterizadas pela diversidade de formas e pelos saberes que as permeiam.

O autor argumenta que o docente precisa ser considerado em sua tripla relação com o saber, sendo um sujeito que domina, transforma e mantém a dimensão ética desses saberes. Essa capacidade de retraduzir e transformar os saberes científicos na experiência reflexiva do cotidiano da sala de aula situa o docente como um sujeito epistêmico. A dimensão ética, indissociável do trabalho docente, implica em decisões

político-ideológicas que afetam a concepção de vida e mundo dos estudantes (Therrien, 2002).

A compreensão abrangente dos saberes docentes, abordada por esses teóricos, revela a complexidade inerente à prática da docência. O entendimento dessa multiplicidade de saberes contribui para uma prática docente mais reflexiva, ética e eficaz. A formação do professor, nesse contexto, é um processo contínuo de construção de identidade e de adaptação às demandas dinâmicas da educação.

### **3.1.1 Saberes docentes de quem leciona Matemática**

A prática docente no ensino da Matemática é complexa e exige uma compreensão profunda não apenas dos conteúdos, mas também das metodologias e experiências que favorecem a aprendizagem dos estudantes. Barguil (2000) destaca que a relação entre professor, conhecimento e estudante é uma variação da relação Homem-mundo, evidenciando a importância de ir além da simples transmissão de conhecimentos. Ensinar, para esse autor, é um diálogo constante, um instigar e escutar atentamente as dúvidas e receios dos estudantes.

A abordagem de Curi (2005) acrescenta uma camada de complexidade ao destacar os desafios enfrentados por professores polivalentes, que lidam com diferentes áreas do conhecimento. A formação inicial desses profissionais envolve não apenas o acúmulo de saberes disciplinares, mas também a necessidade de construir competências específicas para trabalhar com a diversidade curricular, abrangendo disciplinas como Língua Portuguesa, História, Geografia, Ciências Naturais, Arte e Matemática. Revela-se, assim, a importância de um processo formativo abrangente e adaptável, capaz de preparar os professores para os desafios diversificados que enfrentarão em sala de aula.

Curi (2005) destaca a necessidade de superar crenças e sentimentos negativos relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática, especialmente considerando os traumas vivenciados por estudantes de Pedagogia em sua trajetória escolar. Essa superação é crucial para criar ambientes de aprendizagem mais favoráveis.

Nacarato (2005) ressalta a necessidade de os professores utilizarem materiais manipuláveis no ensino da Matemática, destacando que muitos profissionais ainda

não têm familiaridade com esses recursos. A abordagem tradicional do Sistema de Numeração Decimal (SND) é criticada por Barreto (2011), que destaca a importância de não impor mecanicamente esse conhecimento, mas possibilitar que os estudantes descubram regularidades.

A formação do pedagogo, responsável pelo ensino de Matemática nas séries iniciais precisa contemplar a compreensão das características específicas dessa disciplina, os fundamentos psicológicos da aprendizagem matemática e o domínio de estratégias metodológicas (Maia, 2007). No entanto, a autora ressalta que a formação matemática para pedagogos é um desafio, muitas vezes negligenciando o conteúdo matemático em detrimento de questões metodológicas.

Nacarato (2005) enfatiza que a formação do professor que ensina Matemática<sup>3</sup> nas séries iniciais do Ensino Fundamental vai além do saber pedagógico. É necessário possuir saberes de conteúdo matemático, pedagógicos dos conteúdos matemáticos e curriculares. O domínio conceitual, a habilidade para relacionar diferentes campos da Matemática e criar ambientes propícios à aprendizagem são cruciais para uma prática educativa eficaz.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) observam que, apesar dos documentos oficiais que orientam a prática pedagógica em Educação Matemática defenderem abordagens visando à compreensão conceitual do estudante, ainda prevalecem abordagens utilitaristas ou platônicas, centradas em cálculos e procedimentos, as quais são improdutivas. As autoras ressaltam a necessidade de uma mudança efetiva na prática docente.

Sabendo-se que o ensino das operações fundamentais baseado apenas nos algoritmos não favorece a aprendizagem discente, de modo especial sobre as propriedades do SC, desenvolvi a presente pesquisa, principalmente porque a prática da professora, durante o período de observação, privilegiou as contas e não a resolução de problemas.

Lorenzato (2010) destaca a importância de o professor conhecer não apenas a Matemática, mas também sua didática. Ensinar, para ele, é criar condições para que o estudante construa seu próprio conhecimento. Essa visão vai ao encontro da necessidade de os professores dos anos iniciais lidarem com diferentes

---

<sup>3</sup> A expressão “professor que ensina Matemática” se refere também aos pedagogos, que lecionam Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

representações matemáticas, como o pictórico, o concreto e a escrita, para garantir a eficácia de suas estratégias de ensino.

Golbert (2011) aponta desafios específicos relacionados ao sistema de numeração, destacando a incompreensão do conceito de agrupamento e as dificuldades em representar e operar com números. Nesse contexto, é evidente a necessidade de uma formação que vá além da simples explicação do conteúdo, levando o professor a refletir sobre como está ensinando e como os estudantes estão aprendendo.

Barguil (2016b) destaca que a formação do professor que ensina Matemática precisa desenvolver uma atitude investigativa, contemplando os seguintes saberes: conteudístico, que se refere-se aos conteúdos e a forma como estão organizados no currículo; pedagógico, que diz respeito as teorias da aprendizagem, aos recursos didáticos e à transposição didática; e existencial, que contempla a subjetividade do professor, suas crenças, sentimentos, percepções e valores. Tais saberes também são cruciais para estabelecer um vínculo coerente entre o ensino e a aprendizagem.

A formação docente para o ensino da Matemática demanda, portanto, uma abordagem holística que vá além dos saberes pedagógicos. É essencial contemplar saberes de conteúdo matemático, compreender as diferentes representações matemáticas, superar crenças negativas, utilizar materiais manipuláveis e contextualizar o ensino.

A História da Matemática e a compreensão da dinâmica dos processos de ensino e de aprendizagem também são elementos-chave nesse contexto. O desafio educacional é abandonar práticas tradicionais e adotar uma postura investigativa que considere a complexidade da relação entre professor, conhecimento e estudante. A formação inicial dos professores precisa ser repensada para promover uma prática docente mais efetiva e alinhada às demandas contemporâneas da Educação Matemática.

### **3.2 Avaliação da aprendizagem: história e conceitos**

Nos últimos 500 anos da educação ocidental, continuaram-se praticando exames escolares. Trouxemos para dentro da escola os modos de agir e de ser que ocorriam na sociedade anterior ao século XVI que é a questão da seletividade.

Naquela época, deixou-se de ensinar a dois ou três indivíduos e passou-se a se ensinar um número maior de estudantes. Nesse contexto, surgiu a necessidade de se perguntar como os professores saberiam que esses discentes estavam aprendendo.

Para responder a essa pergunta, foram adotados os exames, que eram utilizados em algumas culturas, para seleção de profissionais, para seleção de soldados do exército e em diversos âmbitos da atividade social. Os exames eram realizados no momento da passagem para a vida adulta. Se esse processo era seletivo fora da escola, ele foi importado para dentro da escola também como seletivo. Quem aprendia permanecia, quem não aprendia era reprovado. Esse modelo seletivo perdurou do século XVI ao século XX na educação ocidental.

Na China, em 360 a. C, todos os cidadãos tinham a possibilidade de alcançar cargos de prestígio e poder, com base no sistema de exames. Nas universidades medievais, eram realizadas avaliações através de exercícios orais, adotadas posteriormente pelos jesuítas.

No século XVIII, devido à utilização de exames como forma de avaliação, essa ficou associada à ideia de verificação, de controle, constituindo dessa forma a área de estudos chamada de *docimologia* (estudo dos exames, de situações de avaliação e de atribuição de notas).

Destacou-se, no final do século XIX até parte do século XX, a Psicometria caracterizada por testes padronizados e objetivos que mediam a inteligência e o desempenho das pessoas.

No entanto, hoje se evidenciam, em muitas instituições, técnicas avaliativas que se originaram a partir da influência jesuítica. Os jesuítas tiveram uma grande importância na institucionalização do ensino nas Américas, desenvolveram toda uma metodologia e uma prática pedagógica no século XVI, se materializando com a elaboração do documento criado em 1599, intitulado como *Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Jesus* (Ordenamento e Institucionalização dos Estudos na Sociedade de Jesus), popularmente conhecido como *Ratio Studiorum*.

Sob a perspectiva de Luckesi (2011), condutas praticadas pela pedagogia tradicional em relação aos exames – não solicitar nem aos colegas e nem ao professor nenhum material que necessitem durante a realização do exame, não se sentar em cadeiras conjugadas, tempo da prova previamente estabelecido – são algumas das práticas herdadas desse documento que normatizava práticas pedagógicas e

estabelecia a realização de uma prova no final de cada ano letivo muitas delas ainda são comuns em várias escolas.

A avaliação no modelo jesuíta era classificatória, excludente, pois o conhecimento representava um conjunto de valores imutáveis, absolutos, vistos como verdades universais. Possuía o intuito de apenas verificar e medir o que os estudantes tinham aprendido com o conteúdo trabalhado. Base norteadora de toda pedagogia tradicional que nos acompanha até hoje.

Outra grande influência que a avaliação da aprendizagem tem é da pedagogia Comeniana. Em 1632, John Amós Comênio estabeleceu diretrizes contidas no livro intitulado *Didática Magna*, definindo muitos elementos que ainda hoje estão presentes em nossas práticas. Em seus métodos, o medo é um excelente fator para manter a atenção dos estudantes; então os mesmos aprendiam facilmente, sem fadiga e em menos tempo, enquanto se preparavam para exames finais.

Luckesi (2011) afirma que a avaliação do estudante é feita por meio de provas escritas, orais, exercícios e trabalhos de casa, com enorme carga de cobrança e até mesmo punição, valoriza os aspectos cognitivos, superestimando a memória e a capacidade de retorno do que foi assimilado. A aprendizagem torna-se artificial, memoriza-se para ganhar nota e não se estuda para abstrair o conhecimento, estimulando a competição entre os estudantes que são submetidos a um sistema classificatório.

Numa relação de domínio entre professor, detentor do saber, e o estudante, que ocupa um lugar de passividade, temos uma educação depositária, em que a avaliação tem o papel de garantir a universalização do conhecimento, mediante a repetição, a memorização, com os conteúdos sendo colocados como verdades absolutas, com pouco espaço para discussões e desenvolvimento das relações existentes e individualização da aprendizagem. Daí deriva o caráter abstrato do saber.

Num processo de ensino que privilegia a memória em detrimento do raciocínio, o que se pode esperar do processo de avaliação? Busca-se uma padronização de competências quase exclusivamente memorística (Rabelo, 1998), que solicita as informações depositadas.

No final do século XX e início do século XXI, a área educacional começa a se preocupar mais com as consequências da aplicação de avaliações para os estudantes, considerando diferentes possibilidades de uso dos resultados avaliativos

para garantir a aprendizagem. Nesse contexto, a avaliação passa a ser obrigatória a todos os programas sociais e educativos, fazendo parte de outras áreas do saber.

O termo avaliação, segundo o Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa (2008), deriva do latim *valere*, que provém da composição a – *valere*, que quer dizer dar valor a. atribuir um valor ou uma qualidade a alguma coisa; ato ou curso de ação. Já no senso comum, avaliar é utilizado com o sentido de atribuir valor a um objeto. Dessa forma, a avaliação possui diversos significados, tais como: medir, verificar, apreciar, classificar, diagnosticar, entre outros.

No entanto, apesar da definição do termo e da obrigatoriedade da avaliação nos programas educativos, ela continua sendo praticada pelos professores como forma de punir, medir, amedrontar e classificar os educandos. Segundo Luckesi (2011, p. 68),

Os exames escolares, da forma como existem hoje, desde que foram sistematizados no século XVI, carregam uma carga de ameaça e castigo sobre os educandos, cujo objetivo é pressioná-los, para que disciplinadamente estudem, aprendam e assumam condutas, muitas vezes, além de externas a eles mesmos, também aversivas.

É necessário que os professores se libertem da cultura dominante e de padrões de compreensão e conduta que os aprisionam e passem a perceber a avaliação como mais um instrumento que, se bem utilizado, auxilia no processo de aprendizagem dos educandos. De acordo com Luckesi (2011, p. 69), “Contudo, para atuar com avaliação, importa superar à prática dos exames escolares, incorporando-a como nosso passado, assim como usufruindo dela o que ela ainda, porventura, possa nos ensinar para a perspectiva construtivista, que temos hoje.”.

As práticas docentes precisam ser refletidas e pautadas em uma avaliação que relacione às funções diagnósticas e formativas, que objetivam o acompanhamento do desenvolvimento do estudante, a reflexão sobre a didática e o planejamento pedagógico do professor, tendo como foco que os estudantes aprendam e não acumulem dificuldades ao longo dos anos ou simplesmente cumpram com o programa escolar estabelecido.

Segundo Perrenoud (1999), nesse momento, o que se propõe é uma reestruturação interna na escola quanto à sua forma de avaliação. Necessita-se, sobretudo, de uma avaliação contínua, formativa, na perspectiva do desenvolvimento integral do estudante.

O importante é estabelecer um diagnóstico correto para cada estudante e identificar as possíveis causas de seus fracassos e/ou dificuldades, visando a uma maior qualificação, e não somente uma quantidade de aprendizagem. A avaliação, portanto, não deve ser instrumento de punição, castigo, mecanização do conteúdo; mas visar à aprendizagem, favorecendo a inclusão e não a exclusão.

Neste trabalho, o Diagnóstico do Conhecimento Discente sobre os algoritmos da adição e da subtração (APÊNDICE E) possibilita que o docente interprete o conhecimento discente e analise os erros cometidos individualmente e coletivamente. Assim, numa perspectiva formativa, pautada na reflexão, o docente planejará sua atuação de forma mais satisfatória, a partir da realidade da turma.

Os docentes precisam desenvolver e usar instrumentos que favoreçam o acompanhamento dos educandos, sem esperar que eles nos indiquem resultados satisfatórios apenas de reprodução, mas que tanto a escola como os professores compreendam e pratiquem todo o processo formativo da avaliação, almejando e priorizando todos os elementos que levem a uma aprendizagem satisfatória.

### **3.3 Práticas pedagógicas e o erro**

Analisar o erro e as práticas avaliativas na perspectiva da Educação Matemática nos leva a refletir sobre como os docentes o consideram no processo de aprendizagem e o impacto dessa interpretação na sua prática profissional.

É oportuno rememorar o pensamento de Luckesi (2011, p. 18) “[...] o exercício pedagógico escolar é atravessado mais por uma pedagogia do exame que por uma pedagogia do ensino e aprendizagem.”. Muitos docentes, infelizmente, optam pelo exame em detrimento do ato de avaliar, seja por não possuir um saber sobre tal significado, seja por acomodação ou até mesmo facilidade. O exame alimenta práticas excludentes, meramente classificatórias, visando a apenas uma nota, sem considerar as suas contribuições pedagógicas para os processos de ensino e de aprendizagem.

De acordo com D’Ambrosio (2009, p. 21),

O conhecimento é o gerador do saber, que vai, por sua vez, ser decisivo para a ação, e por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento. O processo de aquisição do conhecimento é, portanto, essa relação dialética saber/fazer, impulsionado pela consciência, e se realiza em várias dimensões.

Muitas vezes, o docente que ensina matemática está mais preocupado em ministrar o conteúdo do livro didático, com métodos que não valorizam a participação discente e sem um olhar sensível à interpretação e à elaboração dos conhecimentos pelos discentes. O ato de avaliar se resume a verificar se os estudantes são capazes de reproduzir o que foi ensinado. A prática de professor examinador costuma expressar sua formação tradicional, reprodutora de um modelo social excludente e tecnicista.

O professor que ensina Matemática tende a avaliar seus estudantes por meio de notas, em que o resultado é o mais importante, desconsiderando a interpretação e compreensão do problema analisado. Segundo Spinillo *et al.* (2014), privilegia-se o produto, desprezando todo o processo de resolução, aceitando como correto apenas os procedimentos tradicionais, em vez de outras formas de realização.

Levando em consideração a sociedade em que vivemos, em que os padrões impostos por ela nos geram sentimentos de incapacidade e culpa, quando somos cada vez mais levados à busca da “perfeição”, há um padrão estabelecido como correto, é interessante analisar os erros cometidos pelos estudantes e como os professores lidam com isso.

Historicamente, o erro se apresenta como sinônimo de fracasso, e dentro do processo de avaliação como uma educação voltada para o acerto, o erro não pode acontecer, ele precisa ser eliminado, evitado. O erro não pode ser discutido, se o estudante erra em determinada situação, passa a receber rótulo de incompetente, incapaz. Diante disso, os docentes não levantam questionamentos como: “Onde foi que o estudante errou?”, “Em que momento ele se equivocou?”, “De que modo eu, como professor, posso ajudar a superar esse “não saber” momentâneo?”.

Mas será que há outro modo de olhar para o erro? Alguns pesquisadores interpretam o erro não como um fracasso, mas como algo positivo, o percurso na aprendizagem, olhando para o êxito, visto como algo natural dentro de um processo. De acordo com Torre (2007, p. 27), “[...] o erro é uma variável concomitante ao processo educativo, porque não é possível avançar em um longo e desconhecido caminho sem se equivocar. Dito mais peremptoriamente: não há aprendizagem isenta de erros.”.

A seguir, destaco algumas considerações sobre o erro.

De acordo com Luckesi (1990, p. 137), “[...] a ideia de erro só emerge no contexto da existência de um padrão considerado correto. [...] Sem padrão, não há

erro.”. Para Macedo (1994), tanto o erro como o acerto dependerão do contexto, de um problema. Podemos dizer que aquilo que é errado em determinado contexto, pode ser certo em outro. La Taille (1997), por sua vez, ressalta a importância de reconhecer o erro como uma construção, e o lugar que ele ocupa no processo de aquisição do conhecimento.

Para alguns docentes, o erro sinaliza o fracasso, a falta de conhecimento, para outros, a oportunidade de reflexão e conscientização do que precisa ser melhorado e aprimorado. O erro é construtivo quando sugere mudanças e transformações. “A ideia de que o erro tem papel construtivo no processo de ensino-aprendizagem encontra respaldo na teoria de Piaget que aponta a importância da tomada de consciência como suporte para as mudanças nos modos de pensar dos indivíduos.” (Spinillo *et al.*, 2014, p. 65).

Durante muitos anos, nos foi passada a ideia de que matemática era uma disciplina difícil, ou o estudante sabia, ou não sabia, sem meio termo, indo de um extremo ao outro, gerando sentimentos de medo e culpa, quando a aprendizagem não acontecia. Os professores transmitiam suas verdades e os estudantes tinham que aprender. Diante desse cenário, os erros apresentados pelos estudantes em suas avaliações passavam a representar falha, incoerência, e deveriam ser punidos.

Numa prática avaliativa pautada numa concepção tradicional de Educação, o erro serve apenas para classificar um estudante como bem ou malsucedido, como alguém que aprendeu ou alguém que fracassou. Na Educação Matemática, esse cenário é ainda mais preocupante, pois os resultados eventualmente errados e respectivas interpretações da questão não são analisadas pelo docente, que se limita a dizer se a resposta está certa ou errada.

Gusmão e Emerique (2000, p. 05, *itálico no original*) relatam que

O processo avaliativo em Matemática vem sendo considerado um dos fatores que tem contribuído para que o erro assim seja concebido, ao utilizar-se de meios classificatórios. Quantos dos nossos alunos são acusados de serem incapazes quando recebem conceitos (notas) abaixo do padrão esperado? E quantos deles são também injustamente acusados de serem *alunos-problema*?

Portanto, é necessário que o docente não apenas sinalize e corrija os erros discentes na aprendizagem matemática, é oportuno que também crie no ambiente de sala de aula oportunidades para a reflexão e a análise, gerando mudanças

significativas de aprendizagem. Tornar o erro observável pelo estudante, torná-lo protagonista da sua aprendizagem, levando-o a transformar seus esquemas.

Perceber o erro não como algo a ser punido, ignorado, mas como uma possibilidade de aprendizagem, olhando erro como um sintoma, de estratégias inadequadas, de lacunas no conhecimento, de falhas na compreensão etc. Segundo Kamii (1991, p. 64) “[...] se as crianças cometem erros é porque, geralmente estão usando a sua inteligência a seu modo. Considerando que o erro é um reflexo do pensamento da criança, a tarefa do professor não é a de corrigir, mas descobrir como foi que a criança fez o erro.”.

O estudante quando está diante de uma atividade, seja ela qual for, ele vai levantar hipóteses, as quais expressam uma determinada lógica, não necessariamente a mesma do professor. De acordo com o pensamento de Abrahão (2007, p. 192),

Os erros construtivos têm por característica a perspectiva lógico matemática. Ou seja, existe uma lógica nas hipóteses dos alunos frente à resolução de um problema novo qualquer (não necessariamente de matemática) que difere da lógica dos adultos. Mesmo que esta ideia, sob o ponto de vista do adulto, seja errada, este é um erro construtivo. É a hipótese do momento (atual) a respeito de um determinado saber.

É necessário que os professores compreendam que os processos de ensino e de aprendizagem são dinâmicos, que não existe um culpado pelos fracassos e insucessos.

D'Ambrosio (2009, p. 62) enfatiza que “Naturalmente deve-se procurar instrumentos de avaliação de outra natureza daqueles que vêm sendo erroneamente utilizados para testar alunos, tais como provas, exames, questionários e similares.”. Esse autor, portanto, defende que a avaliação tenha uma perspectiva formativa, que enriqueça os processos de aprendizagem e de ensino, pois esse último precisa ser mais inclusivo.

De acordo com Perrenoud (1999, p. 68),

Uma avaliação mais formativa não toma menos tempo, mas dá informações, identifica e explica erros, sugere interpretações quanto às estratégias e atitudes dos alunos e, portanto, alimenta diretamente a ação pedagógica, ao passo que o tempo e a energia gastos na avaliação tradicional desviam da invenção didática e da inovação.

A avaliação somativa, centrada na nota, no resultado é a mais vivenciada, em detrimento da avaliação formativa, a qual considera o processo, o percurso. De acordo com Luckesi (2005, p. 41), “Avaliar um educando implica, antes de mais nada, acolhê-lo no seu ser e no seu modo de ser, como está; para, então, a partir daí, decidir o que fazer.”.

Pensando o erro como estratégia didática, ele vai ajudar o docente a organizar melhor a sua ação, que estratégias irá utilizar, que intervenções irá realizar, como as atividades serão propostas, desenvolver situações de aprendizagem em que os estudantes tenham possibilidades reais de superar os seus erros.

Considerando a importância da avaliação no processo educacional, acredito que a avaliação formativa é o caminho que favorece uma interação entre os sujeitos dos processos de ensino e de aprendizagem, ampliando as oportunidades de constituição de conhecimento tanto de professores quanto de estudantes, bem como tornando a Educação uma prática social incluyente.

Quando se acolhe o discente, o docente se desprende das amarras do julgamento e da exclusão, fortalece o vínculo afetivo, facilitando o ato de constatar e qualificar levando a uma tomada de decisão dialogada e participativa dos envolvidos no processo educacional. É preciso entender que a avaliação não necessita ser imposta, os discentes precisam e devem participar da sua própria avaliação e posteriormente partilhar os resultados desse processo.

Diante do exposto, percebe-se a necessidade de uma formação inicial e continuada efetiva, que contemple saberes da prática docente para tornar os processos de ensino e de aprendizagem mais eficazes, na qual o docente reflete sobre seu fazer pedagógico levando a práticas mais conscientes e intencionais.

Refletir sobre a formação de professores significa, segundo Pimenta (1996, p. 84, *itálico no original*),

Pensá-la como um *continuum* de formação inicial e contínua. Entende, também, que a formação é, na verdade, auto-formação, uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciada nos contextos escolares. É nesse confronto e num processo coletivo de troca de experiências e práticas que os professores vão construindo seus saberes como *practicum*, ou seja, aquele que constantemente reflete *na e sobre* a prática.

O próximo capítulo abordará a linguagem matemática e suas representações, leitura e escrita, ensino e a aprendizagem dos algoritmos da adição e da subtração e um estudo desses algoritmos na BDTD.

## **4 A MATEMÁTICA E SUAS REPRESENTAÇÕES**

Esse capítulo é dividido em 4 (quatro) seções: a leitura e a escrita da Educação Matemática; as operações de adição e de subtração; o ensino e a aprendizagem dos algoritmos da adição e da subtração; e os estudos sobre os algoritmos da adição e da subtração na BDTD.

### **4.1 Linguagem Matemática: leitura e escrita**

A Matemática tem uma linguagem própria, abstrata, que necessita de vários tipos de símbolos, significantes, representações que precisam ser compreendidos. Ensinar apenas os significados dos sinais operatórios e as contas de maneira isolada não é suficiente para que os estudantes construam uma aprendizagem com sentido em relação aos conceitos e formas de utilização.

Inserir a leitura e a escrita matemática na vida dos estudantes não é habitual para muitos professores, ora por falta de conhecimento (saber conteudístico) sobre essa Ciência, ora porque acreditam que os estudantes precisam primeiro aprender a ler e a escrever a língua materna, focando a aprendizagem apenas no processo de alfabetização. O ensino dessas duas disciplinas, Língua Portuguesa e Matemática, precisa acontecer de forma simultânea, sendo necessário que os professores ofereçam aos estudantes diversas formas para que eles aprendam.

Embora possam responder adequadamente a exercícios, muitas vezes, os estudantes revelam hesitações quando resolvem problemas que requerem interpretação e aplicação dos conhecimentos em situações específicas. De acordo Silva (2021), os símbolos apresentados na Matemática, para que sejam interpretados e compreendidos pelos estudantes, necessitam ser incorporados em diversos contextos de ensino.

Segundo Duval (2003, 2011), que propôs a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, os signos são unidades elementares de sentido usados para codificar letras, siglas, algarismos, gestos de uma mão, considerado como sendo as “coisas” pelas quais é necessário iniciar para dar um sentido. Nesse contexto, ele defende que o ensino de Matemática precisa ser realizado a partir desses registros, favorecendo o processo de aprendizagem.

Para Flores (2008, p.185),

A semiótica passa a ser, na modernidade, a ciência que explica os processos das representações no ato de conhecer. Em consequência disso, as representações, enquanto parte concreta que relaciona o objeto do conhecimento e o sujeito que aprende, se estabelece como elemento importante no processo de ensino e de aprendizagem da matemática.

Sobre os signos, Flores (2008) afirma, como sendo uma ligação entre o significante e o significado, retratando assim sua natureza binária. O signo pode ser um objeto ideal, concreto ou até mesmo outro signo.

No entendimento de Barguil (2017b), os signos são elementos fundamentais, compostos por um significante e por um significado. Assim como a escrita dos algarismos, o significante é uma ferramenta socialmente compreendida e ensinada, capaz de ser coletivizada e transmitida. Tomamos como exemplo o número como sendo o significado e o numeral o significante. Por outro lado, o significado atribuído a esses significantes é construído de maneira única para cada indivíduo que os utiliza.

Ainda sobre significante e significado, Teixeira (2010, p. 129) afirma que

[...] as relações entre significados e significantes não se fazem de forma isomorfa, mas homomorfa, ou seja, um significante pode ser ambíguo, porque não expressa um significado, ou que nem todo trabalho que a criança realiza no plano dos significados tem correspondência direta ou biunívoca com os significantes. Portanto, são necessários esquemas que possibilitem a tradução de um para o outro ou que os redescrivem (Nunes, 1997), de tal forma que se situe qual significante tem qual ou quais significados e em que contextos.

Para que o conhecimento matemático, portanto, seja construído é necessário que o estudante se aproprie de pelo menos dois registros, símbolos, significantes – escrita, desenho etc. – de um mesmo objeto matemático. Quanto maior for a diversidade de representações desses registros, maior será a compreensão sobre a Matemática.

Sobre a leitura e a escrita, é importante que desde a Educação Infantil, os estudantes compreendam e sejam capazes de diferenciar letras (registros verbais) de algarismos (registros numéricos) e seus conjuntos, pois ambos utilizam dígitos diferentes que podem ser repetidos (Barguil, 2016a, 2017b).

O alfabeto consiste em 26 letras, derivadas das letras alfa ( $\alpha$ ) e beta ( $\beta$ ), e é usado para formar palavras. Por outro lado, os números são representados por 10 (dez) algarismos, mas não existe um nome específico que contemple esta coleção de

algarismos indo-arábicos, então Barguil (2016a) baseado nos nomes dados para 0 e 9, *sifr* em árabe e *nava* em sânscrito nomeou essa coleção de Cifranava.

Dessa forma, os dígitos podem ser alfabéticos (usando letras) ou cifranávicos (usando algarismos). Segundo Barguil (2016a, 2017b), o nome do conjunto de algarismos – cifranava – estabelece uma correlação mais adequada entre o registro alfabético, a escrita alfabética e o uso das letras e o registro cifranávico, escrita cifranávica, uso dos algarismos. Propõe ainda o termo cifranavização para indicar a processo de aprendizagem dos conceitos numéricos, que contempla os registros numéricos e as operações fundamentais. Essa escolha linguística contribui para uma melhor compreensão do conteúdo (Barguil, 2016a, 2017b).

O Quadro 04, de acordo com Barguil (2016a, 2017b), apresenta os elementos conceituais da Língua Portuguesa e da Matemática, retrata uma harmonia vocabular tanto na Matemática quanto no Português, favorecendo a obtenção de melhores resultados educacionais.

Quadro 04 – Elementos conceituais da Língua Portuguesa e da Matemática (Proposta)

ELEMENTOS	ÁREA DO CONHECIMENTO	
	LÍNGUA PORTUGUESA	MATEMÁTICA <sup>1</sup>
Registro	Palavra	Numeral
Unidade	Letra	Algarismo
Conjunto	Alfabeto	Cifranava
Sistema	Alfabético	Cifranávico
Processo	Alfabetização	Cifranavização

Fonte: Barguil (2023, p. 132).

<sup>1</sup> Apenas no âmbito da Aritmética.

No início da escolarização, é necessário que o estudante desenvolva competências alfabéticas e cifranávicas. Ambos os sistemas requerem a implementação de recursos e práticas pedagógicas que enfatizem a oralidade – ouvir e falar – bem como o registro, a notação – leitura e escrita. Dessa forma, contribuímos para que os estudantes se tornem não só alfabetizados, mas também cifranavizados.

É preciso que os estudantes compreendam as características do Sistema de Numeração Decimal (Sistema Cifranáutico), especialmente do valor posicional, para que consigam interpretar os números em diversos contextos, escrever corretamente os numerais e, posteriormente, resolver as operações fundamentais.

Embora a pesquisa aprofunde o estudo dos algoritmos, defendo que inserir esses procedimentos em contextos vividos pelos estudantes proporcionam um melhor entendimento e desenvolvimento das habilidades referentes às operações fundamentais.

A análise lógica implicada na solução de um problema facilita a realização da operação, por inseri-la num sistema de significados bem compreendidos, ao invés de constituir uma habilidade isolada que é executada numa seqüência de passos, os quais levariam à solução. (Carragher; Carragher; Schliemann, 2003, p. 84).

É importante que, inicialmente, os estudantes formulem estratégias diversas e manuseiem materiais concretos para que consigam abstrair, o que não é possível apenas com os algoritmos.

Para Barguil (2017b), o valor posicional do algarismo é uma das principais características do SC, pois possibilita a representação de grandes quantidades de objetos de forma econômica ao realizar operações. Cada algarismo contido no numeral, tem apenas um valor absoluto e pelo menos um valor relativo, pois o valor relativo depende da ordem que ele ocupa no numeral e da ordem referenciada na leitura.

Os conceitos elaborados pelos estudantes sobre a escrita dos números, por exemplo, são desenvolvidos a partir do que eles escutam. Segundo os estudos de Lerner e Sadovsky (2001), as escritas numéricas não-convencionais produzidas pelos estudantes são realizadas à imagem e semelhança da numeração falada. Tanto a oralidade influencia os registros como os registros influenciam a oralidade.

As autoras afirmam que os estudantes, durante o processo para a compreensão das características do SC, base 10, posição dos algarismos, princípios aditivo e multiplicativo, produzem e interpretam escritas convencionais muito antes de poder justificá-las, recorrendo à lei do agrupamento recursivo; colocando em evidência conceitualizações e estratégias que eles elaboram em relação a notação numérica.

A leitura e a escrita dos estudantes sobre os números e a compreensão sobre o SC se expressam em como eles realizam as operações fundamentais, assim também como as estratégias escolhidas para resolvê-las.

Lerner e Sadovsky (2001, p. 113) afirmam que

Ainda que seja possível prescindir de unidades e dezenas quando só se trata de ler e escrever números, não será possível deixá-las de lado no momento de resolver operações. Esta objeção é parcialmente válida, quando pensamos nos algoritmos convencionais – nos famosos “vai um” e “peço emprestado” – como único procedimento possível; deixa de sê-lo quando se admitem algoritmos alternativos.

Na leitura e na escrita que envolvem as operações fundamentais, o professor precisa proporcionar aos estudantes instrumentos que os possibilitem fazer os registros matemáticos e posteriormente compará-los aos dos colegas. Isso levará os estudantes a pensarem sobre as escritas que realizam e formulá-las se necessário.

Materiais concretos – ábaco, material dourado, fichas, palitos, QVL – precisam ser inseridos nas práticas docentes a fim de ajudar na compreensão e evitar que os estudantes apenas decorem regras do SC, o qual é tão complexo. Para isso, é necessário que o docente, sabendo da importância dos estudantes usarem esses materiais, planeje ações, favorecendo a aprendizagem matemática.

De acordo com Ramos (2009, p. 97) “Dois aspectos se mostram fundamentais para que as crianças sejam capazes de realizar e registrar cálculos numéricos: o conhecimento da estrutura lógica do sistema de numeração e o significado das operações.”. Ainda sobre os registros, ela afirma: “Se considerarmos as técnicas operatórias como registros escritos das ações matemáticas que realizamos, com certeza poderão surgir diversas escritas numéricas diferentes.” (Ramos, 2009, p. 97).

Não menos importante é o papel do professor na análise dos erros cometidos pelos estudantes na realização dessa atividade, pois o possibilitará intervir didaticamente a respeito das aprendizagens necessárias a compreensão das técnicas algorítmicas.

Diante da variedade de registros apresentados pelos estudantes em suas escritas, percebe-se a importância da diversidade de representações, necessitando ao professor um aprimoramento de seus saberes e a intencionalidade de suas práticas no ensino e na aprendizagem da matemática para uma melhor compreensão dos conceitos.

## 4.2 Operações de adição e subtração

Para Centurión (2002), toda ação sobre um objeto é uma operação, portanto, operar é agir sobre os objetos e, de alguma forma, realizar transformações. A autora retrata que Piaget é um dos autores que defendem a ideia de que todo pensamento depende das ações, o qual se origina das interações que o sujeito cria a partir das suas ações com os objetos e que não dependem dos objetos em si.

As operações aritméticas podem ser denominadas de diretas, quando transformam uma situação inicial, e inversa, quando desfaz uma operação direta voltando a situação inicial.

As situações que envolvem as ações de reunir, juntar ou acrescentar são definidas por Centurión (2002) como adição, nomeando seus termos como soma sendo o resultado da adição, e de parcelas os números adicionados. Quando se corresponde a cada par de parcelas uma soma, realiza-se uma operação de adição.

O algoritmo da adição recomenda que as parcelas sejam escritas uma abaixo da outra e que se adicione da direita para a esquerda, pois facilita os agrupamentos e as trocas. Adicionar seria unir as quantidades existentes entre dois conjuntos A e B que seriam representados por seus numerais correspondentes.

De acordo com Ramos (2009), um estudante realiza uma operação de adição quando considera a quantidade inicial e acrescenta a quantidade que será somada, sem necessidade de contar desde o início. Se ele volta a contar do primeiro elemento não estará realizando uma adição e sim uma contagem. A mesma autora destaca que a operação matemática é uma ação transformadora e que pode ser desfeita, ou seja, ela é reversível, pois é possível refazer os passos de volta ao início, desfazendo a ação inicial, num movimento de reversibilidade.

No início da vida escolar os estudantes realizam contagens para realizar cálculos com pequenas quantidades. Quando as quantidades envolvidas são maiores, é necessário o uso de outros métodos, chamados de algoritmos, que são procedimentos para a resolução das operações fundamentais.

Sobre os algoritmos Bittar, Freitas e Pais (2013, p. 22) afirmam

No entanto, é importante deixar claro que nem toda técnica se apresenta na forma de um algoritmo, sendo esse termo entendido aqui como uma

sequência ordenada de procedimentos a serem executados para a resolução de um problema ou apenas para execução de uma operação matemática.

Após realizar três procedimentos diferentes para realizar adições, em que estava implícito o algoritmo utilizado para adição: adição sem reserva com os símbolos do sistema egípcio, adição sem reserva utilizando o material dourado e adição sem reserva no ábaco, Centurión (2002, p. 155) concluiu que

Devemos somar as unidades com unidades, as dezenas com as dezenas, as centenas com as centenas, etc. ... No entanto, podemos somar da direita para a esquerda, ou da esquerda para a direita, pois isto não altera a soma. Ao utilizarmos o material dourado, na adição sem reserva, poderíamos primeiro ter juntado as unidades de milhar (cubões), depois as centenas (placas), as dezenas (barras) e as unidades (cubinhos), e a soma teria sido a mesma. Isto também ocorreria na adição com símbolos egípcios ou com o ábaco.

Para as adições onde a soma dos algarismos das unidades, dezenas e centenas seja maior que nove, se propõe iniciar a operação, da direita para a esquerda. Para esse tipo de operação chamamos adição com reserva ou com transporte, onde geralmente nomeamos o famoso “vai um”.

Conhecer o SC e suas características como valor posicional e o princípio aditivo e multiplicativo é fundamental para a compreensão do algoritmo da adição, principalmente nas adições com reserva.

Conforme Ramos (2009, p. 10),

Podemos adicionar dois números “intuitivamente”, apoiando-nos no sentido intuitivo da operação de adição e na apreensão direta dos números considerados. Mas, podemos também praticar a adição pelo dispositivo do símbolo, de modo puramente mecânico, à maneira de uma máquina de calcular, isto é seguindo regras. Chegamos então a um resultado, sem termos necessidade de refletir sobre o sentido das operações que efetuamos; bastanos proceder de maneira materialmente conforme as estipulações impostas. Esta dupla faceta da representação exerce um papel essencial na aquisição dos conhecimentos. Isso porque para conhecer é preciso ter acesso aos objetos do conhecimento – problema fundamental da aquisição do conhecimento. Logo, a representação será o modo pelo qual se torna possível a visibilidade, a transparência e, assim, a ordenação dos objetos do conhecimento. A representação como suporte que possibilita a mediação entre dois pólos: o do sujeito e o do objeto.

Centurión (2002) sugere o uso de diferentes materiais como o ábaco, material dourado e outros sistemas de numeração para a realização de adições sem ou com reserva, para que o estudante reflita sobre a técnica operatória e perceba as propriedades envolvida em cada técnica.

Sobre o uso de materiais diversos Bittar, Freitas e Pais (2013, p. 27) afirmam:

Experiências mostram que o uso de material variado contribui para a aquisição dos conceitos, portanto, todos os materiais disponíveis podem ser usados pelo professor, começando desde tampas de garrafas e pedrinhas, passando pelo material dourado e chegando ao quadro valor de lugar construído com materiais do cotidiano (sapateira) e ao ábaco.

Para Centurión (2002), a operação de subtração está ligada a três ideias: retirar, completar e comparar. Os termos da subtração são denominados minuendo, subtraendo e diferença (resto). Para encontrar a diferença entre dois números, é necessário que o minuendo seja maior ou igual ao subtraendo, bem como que o subtraendo seja escrito abaixo do minuendo e se subtraia da direita para a esquerda.

Quanto ao desenvolvimento da ideia de subtração, Ramos (2009, p. 74) declara

Por volta dos sete anos as crianças vivenciem e compreendam as ações de retirar. Só depois disso poderão compreender que ações de completar são muito diferentes das ações de retirar. Quando essas duas ações forem compreendidas e devidamente diferenciadas entre si, então poderemos estimular as crianças no sentido de que vivenciem e compreendam as ações de comparar.

Ao realizar subtrações com reserva, recomenda-se iniciar a operação pelas unidades. Centurión (2002) enfatiza que é comum, na subtração com reserva, o uso da expressão: “empresta um”. Na verdade, não se “empresta” nada, pois quem empresta alguma coisa, supõe-se que deveria devolvê-la.

Este procedimento apoia-se nas propriedades do SC. O que se faz na subtração é decompor uma dezena em 10 unidades e acrescentá-las às unidades, ou decompor uma centena em 10 dezenas e acrescentá-las às dezenas etc.

Ainda sobre os algoritmos utilizados na subtração para a realização de trocas Ramos (2009, p. 125) destaca

Na subtração, nenhum número empresta nada para nenhum outro, mas desmanchamos grupos quando precisamos ou fazemos trocas dentro da estrutura lógica do sistema de numeração decimal, que agrupa e reagrupa as quantidades de 10 em 10.

Em conformidade a isso, Bittar, Freitas e Pais (2013) enfatizam a importância de construir o algoritmo da subtração, inicialmente utilizando materiais manipuláveis, como o material dourado, antes de transpor para o QVL. O processo deve iniciar com resoluções sem trocas, evoluindo gradativamente para casos mais complexos.

Sobre o uso de materiais diversos para a compreensão dos algoritmos, Ramos (2009) esclarece que o tempo, em que se ensinava matemática para crianças usando

somente giz e lousa, ou lápis e papel, já passou. A matemática precisa ser construída de forma contextualizada e significativa.

É muito importante que as crianças possam usar materiais adequados, agrupar, fazer contagens, realizar descobertas, criar histórias matemáticas e estratégias para resolvê-las, escolher como escrever as ações matemáticas que realizou e comparar com os colegas as suas ideias e criações.

A compreensão do SC por parte dos estudantes é primordial, principalmente nas subtrações que envolvem reserva, pois os desagrupamentos e as trocas precisam ser realizados. Para isso, entender a posição dos algarismos e o quanto eles valem em determinado lugar, ordem vai possibilitar que os estudantes realizem os desagrupamentos de centenas, dezenas e unidades.

Conforme Centurión (2002), os estudantes precisam compreender que um algarismo à esquerda de outro vale dez vezes mais do que valeria se ocupasse aquele lugar, isso permite desagrupar uma centena e transformá-la em dez dezenas; desagrupar uma dezena e transformá-la em dez unidades.

Portanto, a aprendizagem do algoritmo de subtração com números naturais demanda esforço adicional do estudante em comparação com a adição. O entendimento das características do SC, como agrupamento e desagrupamento, é fundamental para consolidar as habilidades relacionadas a essa operação.

Contudo, constata-se que, muitas vezes, os estudantes memorizam os procedimentos algorítmicos sem desenvolver um entendimento que lhes possibilite escolher o caminho adequado para a resolução de problemas. Essa memorização isolada não é suficiente para atingir a cifranavização.

Barguil (2016a, 2017b) defende que a cifranavização contempla a leitura e a escrita do registro numérico e das operações fundamentais, que é preciso um acompanhamento do desenvolvimento do estudante durante o processo de cifranavização, facilitando a compreensão do SC.

Segundo Centurión (2002) é fundamental, para que os estudantes compreendam as técnicas operatórias, que elas sejam ensinadas e justificadas a partir das propriedades que estão sendo utilizadas a cada passo. Nesse sentido, Dante (1998, p. 29) diz

Compreender o que se está fazendo e por que se pode fazer alguma coisa, desta ou daquela maneira é motivador e estimulante. Ao lidar com um

algoritmo, isso também é verdade. Se a criança percebe por que “vai um” numa adição, por que “empresta um” numa subtração etc., ela começa a sentir melhor o significado das operações no sistema de numeração decimal e a valorizar mais o importante papel dos algoritmos. Isso é, para a criança, algo como achar o “fio da meada”.

Kamii e Housman (2002) destacam que o uso exclusivo de algoritmos pode ser prejudicial, pois encoraja o estudante a abandonar seu próprio pensamento e desensina o valor posicional, impedindo o desenvolvimento do senso numérico. Assim, sugerem que a escola incentive os estudantes a desenvolverem seu pensamento por meio de um simbolismo que promova a comunicação e a troca de experiências, sem, no entanto, eliminar a aprendizagem dos algoritmos.

A aprendizagem das operações matemáticas fundamentais, como adição e subtração, desempenha um papel importante no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Diante desse cenário, educadores têm buscado abordagens pedagógicas que promovam uma compreensão mais profunda e significativa dessas operações.

Segundo Ramos (2009), o conhecimento da estrutura lógica do SC e o significado das operações são dois aspectos fundamentais para que os estudantes possam ser capazes de realizar e registrar cálculos numéricos corretamente.

Conectar as operações fundamentais às situações do cotidiano, de jogos e com materiais concretos, favorece que os estudantes desenvolvam estratégias pessoais para a resolução de problemas e a construção gradual do conhecimento matemático, conforme o ritmo de cada pessoa estudante.

As ideias de adição (reunir, juntar e acrescentar) e de subtração (retirar, completar e comparar), quando apresentadas pelo professor dentro do contexto das situações, proporciona aos estudantes um melhor entendimento na realização das operações pelos algoritmos, conforme defendido por Vergnaud, na Teoria dos Campos Conceituais.

Um campo conceitual é composto de problemas (ou classe de), de situações que para serem solucionados contemplam conceitos, procedimentos e representações simbólicas. O esquema é uma estratégia de solução, uma ação sobre um problema, uma situação. Ele é fruto de uma concepção, um entendimento sobre algo. Essa conceitualização, por vezes, é implícita. (Barguil, 2017c, p. 49).

Conforme Barguil (2017c), a partir das contribuições de Vergnaud, para que o estudante aprenda as operações fundamentais, desenvolvendo os conceitos

pertinentes, é imprescindível que o professor lhe apresente problemas com diferentes formulações, possibilitando-o perceber a lógica da situação.

Dessa forma, o professor pode contribuir, apresentando um leque de situações, para a formação de estudantes capazes não apenas de resolver operações matemáticas, mas de compreender e aplicar esse conhecimento em contextos variados.

Para Barguil (2016a), as continhas realizadas na escola, de forma isolada, restringem a matemática apenas ao cálculo, numa perspectiva simplesmente mecânica. Silva (2021) afirma que é preciso superar esse tipo de entendimento e que as representações devem ser analisadas pelos docentes considerando o pensamento que o estudante utilizou para chegar ao cálculo.

Portanto, a utilização dos algoritmos no ensino deve ser equilibrada, proporcionando não apenas a memorização mecânica, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico e do senso numérico. A abordagem pedagógica deve visar à cifranavização, capacitando os estudantes a aplicarem o conhecimento matemático de maneira significativa em diversas circunstâncias.

### **4.3 O ensino e a aprendizagem dos algoritmos da adição e da subtração**

A Matemática desempenha um papel fundamental em nossa vida diária, sendo constantemente utilizada para resolver problemas, o que ressalta a sua importância e necessidade. Na escola, ela adquire significado quando é abordada como uma ferramenta para enfrentar diversas situações.

Segundo Vergnaud (2009), uma situação é considerada um problema quando vai além do simples uso de técnicas operatórias, requerendo a descoberta de relações e a exploração de hipóteses, proporcionando desafios que resultam em aprendizagens.

Conforme Ramos (2009), ao chegarem na escola, os estudantes se deparam com a palavra “problema”, repleta de significados, carregada de emoções e impressões negativas, que destacam dificuldades e obstáculos, distante de parecer algo simples e fácil para eles.

Diversos livros e materiais didáticos trazem outra nomenclatura para esse termo, nomeando-o como “situação-problema” e “história matemática”. Apesar da

mudança “o problema” continua existindo, amedrontando e paralisando as crianças, alimentando o sentimento de dificuldade.

Propor nomes diferentes, com diversidade e criatividade, facilita a compreensão das crianças de que os problemas matemáticos não passam de situações vividas no cotidiano, envolvendo quantidades ou medidas e que precisam ser solucionadas.

Ramos (2009) afirma que a aprendizagem a partir das “histórias matemáticas” precisam anteceder a aprendizagem das contas, ou seja dos cálculos numéricos escritos, pois as contas são formas de representar as ações que envolvem quantidades e devem ser vivenciadas com o uso de materiais concretos e manipuláveis.

Essa autora explica que as crianças não são estimuladas a pensar e que, diante de uma situação matemática, querem o “sinal” da conta, perguntam se “é de mais ou de menos?”. Na verdade, elas são treinadas para fazer contas e não para pensar na ação e na transformação que acontece.

No entendimento de Ramos (2009), as operações matemáticas são ações que acontecem a partir de situações vivenciadas e que seus significados só são compreendidos com base nessas situações. Assim, cada cálculo será o registro numérico de uma ação que envolve quantidades.

Sobre o ensino da Matemática nas escolas, Bittar, Freitas e Pais (2013, p.16) declaram:

Entre as orientações propostas para o ensino da matemática, a sistematização se destaca com mais evidência por ser considerada uma das condições para a institucionalização do saber. Trata-se de trabalhar com alguns elementos característicos do saber matemático, como definições, propriedades, teoremas, procedimentos de validação, classificações, regras, algoritmos, entre outros.

Os autores afirmam que as práticas de sistematização, que incluem certos registros de linguagem, levam o estudante ao desenvolvimento de elementos para uma linguagem objetiva que amplia e ultrapassa o espaço escolar.

O professor ocupa um lugar central na sistematização das atividades da matemática escolar, pois é seu papel propor práticas dentro da sala de aula, mediante os materiais disponíveis, como o livro didático. Além do mais, é responsabilidade docente conduzir a sistematização do vivenciado.

Sobre isso Bittar, Freitas e Pais (2013, p. 17) concluem

A questão da sistematização no ensino da matemática, de suas potencialidades educacionais, está intimamente ligada ao problema da formação docente e leva-nos a destacar a transposição didática – a transformação do saber científico, acadêmico, em saber a ser ensinado (aquele presente nos livros didáticos) – existente na rede de instituições envolvidas com as práticas docentes.

O ensino dos algoritmos e das propriedades das operações precisam contribuir, inicialmente, para que os estudantes compreendam o sentido destas. Somente depois, as regras dessas operações podem ser trabalhadas com eles.

Centurión (2002) afirma que é importante que os estudantes entendam o significado das operações para que desenvolvam maneiras pessoais para calcular, pois o conhecimento do SC está contido nela.

A autora sugere a utilização de diversos materiais como ábaco, o dourado, na realização das operações, pois leva o estudante a refletir sobre a técnica operatória, as propriedades envolvidas e as etapas nas quais ela foi desenvolvida, estimulando o cálculo mental.

No que se refere à aprendizagem das operações fundamentais, Barguil (2024) declara que a prática docente precisa favorecer que os estudantes desenvolvam e dominem uma ampla gama de competências relacionadas a interpretar, representar e resolver uma variedade de situações, conforme delineado pelas contribuições de Vergnaud.

Conforme Barguil (2024), os algoritmos se referem ao resolver, ao operar com registros aritméticos, os quais representam a interpretação discente da situação. Apesar desse esclarecimento, o autor destaca a importância da análise dos professores em relação aos erros dos estudantes nos algoritmos de adição e subtração, os quais, muitas vezes, expressam incompreensões do SC.

Segundo Ramos (2009), para as crianças, uma grande dificuldade surge no início de uma adição com agrupamentos, pois elas precisam calcular simultaneamente a soma, como, por exemplo,  $6 + 8 = 14$ , e registrar esse resultado como "1" na coluna das dezenas e "4" na coluna das unidades.

Por exemplo, ao somar  $43 + 28$ , uma criança pode erroneamente obter o resultado 611, o que, para ela, está correto. Alves (2014) destaca que, quando

questionadas por um professor sobre "vai um" ao somar 3 e 8, a resposta mais provável das crianças pode ser "para onde?".

Conforme Alves (2014), um dos objetivos do ensino da operação de adição é promover o uso de algoritmos. No entanto, é importante favorecer o uso do algoritmo com compreensão, mediante um trabalho com diferentes recursos materiais.

Nesse contexto, não seria considerado um equívoco se um estudante utilizasse a expressão "vai um" ao resolver uma adição com agrupamento, desde que essa expressão seja empregada com a compreensão de que o "vai um" representa um agrupamento de, por exemplo, 10 unidades em 1 dezena.

Para ampliar o entendimento referente aos erros discentes no cálculo numérico, Barguil (2024) realizou um estudo sobre os erros cometidos pelos estudantes, os quais, por vezes, não são interpretados pelo(a) docente. O estudo mostrou que é imprescindível a compreensão dos estudantes sobre as características do SC, pois focar apenas no ensino dos algoritmos não colabora para essa aprendizagem.

Necessário, portanto, que os docentes interpretem os erros discentes no cálculo numérico nas operações de adição e subtração. A prática docente precisa considerar as interpretações dos erros discentes no cálculo numérico, analisados de forma individual e coletiva.

Barguil (2024) apresenta 40 (quarenta) erros nos algoritmos das operações de adição e subtração, os quais foram distribuídos em 8 (oito) grupos, organizados de acordo com o tipo do erro (Quadro 05).

Quadro 05 – Erros nas operações de adição e subtração – grupos e tipos

DESCRIÇÃO	GRUPO	TIPO	DESCRIÇÃO
Ausência de representação dos numerais e do resultado	A	1	Ausência de representação dos numerais e do resultado
		2	Ausência de representação dos numerais, mas tem resultado
Erro na representação dos numerais	B	1	Apenas um numeral
		2	Numeral(is) incompleto(s)
		3	Numeral(is) com algarismo(s) errado(s) ou trocado(s)
		4	Numerais invertidos
		5	Numerais não alinhados
		6	Numerais com outra operação
		7	Numerais sem operação indicada
Resultado ausente, sem lógica identificada ou da outra operação	C	1	Ausência de resultado em todas as ordens
		2	Ausência de resultado em alguma(s) ordem(ns)
		3	Resultado sem lógica identificada em todas as ordens
		4	Resultado sem lógica identificada em alguma(s) ordem(ns)
		5	Resultado, em todas as ordens, da outra operação (se resultado errado, tipificar o erro)
		6	Resultado, em alguma(s) ordem(ns), da outra operação
Erro na operação dos algarismos	D	1	Supremacia do zero na adição ( $0 + N = 0$ e $N + 0 = 0$ )
		2	Erro no total de parcelas sem reagrupamento ( $a + b \leq 9$ )
		3	Registro de reagrupamento inexistente
		4	Realiza a adição de esquerda para a direita
		5	Erro no total de parcelas com reagrupamento ( $a + b > 9$ )
		6	Supremacia do zero na subtração ( $0 - N = 0$ e $N - 0 = 0$ )
		7	Repete algarismo(s) da 1ª ou da 2ª parcela
		8	Erro na diferença de termos sem desagrupamento ( $m \geq s$ )
		9	Subtrai o (menor) algarismo do minuendo do (maior) algarismo do subtraendo
		10	Escreve 0 quando o algarismo do minuendo é o menor do que o algarismo do subtraendo
		11	Zero ignorado ( $0 - N = N$ )
		12	Realiza desagrupamento sem necessidade
		13	Erro na diferença de termos com desagrupamento ( $m < s$ )
Erro no registro da separação de classe	E	1	Classe das unidades simples com menos de 3 ordens
		2	Classe das unidades simples com mais de 3 ordens
Reagrupamento Desagrupamento não tem registro	F	1	Reagrupamento não tem registro
		2	Desagrupamento não tem registro
Reagrupamento Desagrupamento tem registro(s), mas com erro(s)	G	1	Reagrupamento no resultado
		2	Reagrupamento em cima do algarismo na mesma ordem
		3	Reagrupamento no local certo, mas com valor errado
		4	Desagrupamento tem somente um registro, o qual é correto
		5	Desagrupamento tem somente um registro, o qual é errado
		6	Desagrupamento tem dois registros, mas com erro(s)
Reagrupamento Desagrupamento tem registro correto, mas é ignorado	H	1	Ignora o registro correto de reagrupamento
		2	Ignora o registro correto de desagrupamento

Fonte: Barguil (2024)

Os grupos A e B contemplam os erros de representação aritmética.

No grupo C, estão contidos os erros com ausência de resultado, incompletos ou da operação inversa.

O grupo D, que tem a maior quantidade de tipos de erros, possui os referentes à operação entre os algarismos.

No grupo E, estão os erros referentes ao registro de separação de classes no resultado.

Os grupos F, G e H retratam a diferenciação entre os erros referentes à composição e decomposição, indicando as diversas habilidades dos estudantes.

Barguil (2024) ressalta que a sua proposta não contempla todos os tipos de erros encontrados na literatura e que ela é passível de ampliação, mas que ela possibilita que o professor acompanhe o avanço dos estudantes no processo de cifranavização, no que se refere às operações fundamentais, e oriente o planejamento e a prática docente.

A classificação elaborada por Barguil (2024), além de indicar uma progressividade na aprendizagem discente em cada grupo, possibilita que o professor não se limite a indicar ao estudante que a sua resolução está errada, mas contribua para o avanço discente no processo de cifranavização, no que se refere às operações fundamentais.

Em muitos erros, é indispensável uma ação pedagógica específica com o uso de materiais concretos para que o discente visualize o reagrupamento e/ou desagrupamentos, relacionando-os com os registros.

É esperado, portanto, que os estudantes desenvolvam habilidades fundamentais, incluindo a leitura, a escrita e o cálculo, que o ensino da Matemática vá além dos números, que os professores adotem metodologias que conectem os conteúdos matemáticos à vida cotidiana dos alunos, levando em consideração o uso de materiais pedagógicos manipuláveis, facilitando assim o ensino e a aprendizagem dos algoritmos.

#### **4.4 Estudos sobre os algoritmos da adição e da subtração na BDTD**

Através de uma pesquisa realizada ao banco da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, realizei, no final do mês de fevereiro de 2024, uma revisão bibliográfica de estudos sobre o ensino e a aprendizagem de adição e subtração nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os termos da busca foram “operações”, “algoritmos”, “adição”, “subtração”, que foram combinados 2 vezes, com um recorte temporal dos últimos 15 anos: 2009 a 2024 (Quadro 06).

Quadro 06 – Pesquisas Acadêmicas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD

COMBINAÇÃO	NÍVEL	QUANTIDADE
Operação + algoritmo + adição	Dissertação	26
	Tese	3
Operação + algoritmo + subtração	Dissertação	24
	Tese	3
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>

Fonte: Pesquisa da autora.

A primeira combinação do Quadro 06 resultou em 29 (vinte e nove) trabalhos, dos quais nove – 07 (sete) dissertações e 02 (duas) teses – foram selecionadas, por terem sido, após a leitura dos títulos e dos resumos de todos os trabalhos (e, eventualmente da Introdução), considerados relevantes para a pesquisa, pois apresentaram similaridade com o tema da pesquisa educacional.

A segunda combinação resultou em 27 (vinte e sete) trabalhos, dos quais 02 (duas) dissertações, após realizar o mesmo procedimento descrito na primeira combinação, foram selecionadas para análise. Alguns trabalhos que já tinham sido selecionados na primeira combinação.

O Quadro 07 apresenta, em ordem cronológica<sup>4</sup>, os 11 (onze) trabalhos selecionados para a leitura completa. O 7º trabalho aparece apenas na 1ª combinação, os trabalhos 2º e o 4º constam somente na 2ª combinação. Os demais trabalhos – 1º, 3º, 5º, 6º, 8º ao 11º – aparecem nas duas combinações.

<sup>4</sup> No caso de trabalhos do mesmo ano, foi considerado o Nível: Doutorado e Mestrado, nessa ordem. No caso de trabalhos com mesmo nível, foi considerado o Título.

Quadro 07 – Trabalhos selecionados para leitura completa

<b>NÍVEL/ANO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR(A)</b>
Doutorado/2009	Formação inicial de professores mediada pela escrita e pela análise de narrativas sobre operações numéricas	Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid
Doutorado/2010	As relações entre as estratégias de resolução de cálculos mentais e escritos e os níveis de construção das operações aritméticas	Karen Hyelmager Gongora Bariccatti
Mestrado/2010	A aprendizagem de Matemática por alunos adolescentes na modalidade Educação de Jovens e Adultos: analisando as dificuldades na resolução de problemas de estrutura aditiva	Simone Moura Queiroz
Mestrado/2013	Sistema de numeração posicional e a lógica da divisão de inteiros	Edson de Souza Soares Neto
Mestrado/2015	Revisitando os algoritmos para operações aritméticas fundamentais	Emmanuel Cristiano Lopes de Moraes
Mestrado/2016	Algoritmos utilizados para as quatro operações elementares	Gracielly da Silva Santana
Mestrado/2019	As quatro operações matemáticas: das dificuldades ao processo ensino e aprendizagem	Andressa Carla Rodrigues
Mestrado/2019	Ensino das operações aritméticas básicas: uma proposta didática orientada pela Sequência Fedathi	Elias Coutinho Marques
Mestrado/2020	Números naturais e fracionários: aspectos históricos, operações e bases numéricas	Luiz Carlos de Souza
Mestrado/2021	O cálculo mental na perspectiva do sentido de números: uma proposta didática para os anos iniciais do ensino fundamental	Luciana Aparecida da Cunha
Mestrado/2021	Tópicos da História da Matemática e suas contribuições para o ensino básico	João Batista Siqueira Lustosa

Fonte: Pesquisa da autora.

Através de um estudo sobre a formação inicial de professores que ensinam matemática para os anos iniciais do ensino fundamental mediada pela escrita e pela análise de narrativas sobre as operações numéricas, Megid (2009) objetivou analisar e interpretar o processo de aprendizagem profissional e de (re)significação do sistema de numeração decimal e das quatro operações aritméticas básicas com estudantes de um curso de Pedagogia, que faziam a disciplina Ensino-Aprendizagem de Matemática, em uma universidade particular da cidade de Campinas.

Os dados foram coletados através de dinâmicas de cooperação, práticas reflexivas exploratório-investigativas e escritas de narrativas pelas estudantes, que se originaram de 03 (três) diferentes fontes: da professora-pesquisadora; das estudantes, individualmente; e de grupo de estudantes a partir de trabalhos colaborativos

realizados em duplas, pequenos grupos ou grupo de classe. Os dados foram obtidos mediante registros escritos, diário de campo e gravação em áudio ou vídeo.

Megid (2009) retrata que, no processo investigativo, coube a cada estudante apropriar-se da prática que considerou mais conveniente na realização do cálculo escrito. Foi preciso superar o algoritmo tradicional, utilizado sem sentido, o que foi feito a partir da liberdade para trabalhar com as situações propostas, desenvolvendo a autonomia de estratégias que favoreçam a aprendizagem.

Conforme a autora, as práticas *reflexivas exploratório-investigativas* proporcionaram uma aprendizagem dinâmica, ativa, colaborativa, crítico-reflexiva, favorecendo a aprendizagem dos conceitos das quatro operações.

Para as estudantes, a vivência com o manuseio dos materiais didáticos e dos jogos proporcionou uma concretização das estratégias utilizadas para a resolução dos cálculos numéricos. A utilização do material dourado e do ábaco favoreceu a compreensão do algoritmo tradicional das operações aritméticas, permitindo ampliar os recursos didáticos que podem ser adotados no ensino e na aprendizagem da Matemática (Megid, 2009).

A pesquisa de Megid (2009) destaca a importância das experiências vividas pelas estudantes, as quais possibilitaram que elas refletissem sobre os conceitos aprendidos e construíssem saberes e práticas, que são necessários como futuras professoras.

Queiroz (2010) realizou um estudo com a finalidade de analisar as principais dificuldades relacionadas à resolução de problemas aritméticos inseridos no campo conceitual das estruturas aditivas, enfrentadas pelos estudantes adolescentes da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Participaram do estudo 09 (nove) discentes de uma escola pública da cidade de Recife, no qual foram aplicadas 02 (duas) duas fichas coletivas: a primeira ficha tinha dez problemas aritméticos de estrutura aditiva, considerando os conhecimentos conceituais relativos aos acréscimos e decréscimos, combinações e comparações propostas nos enunciados; a segunda ficha tinha dez algoritmos de estrutura aditiva para eles resolverem, sendo estes os mesmos da primeira ficha.

Queiroz (2010) constata alguns erros apresentados pelos estudantes ao realizarem o cálculo numérico nas operações de subtração como: erro de inversão, supremacia do zero, decomposição e composição e zero neutro. Erros que, segundo

a autora, se forem ignorados pelo professor podem dificultar a aprendizagem de anos posteriores.

A pesquisa de Queiroz (2010) trabalha apenas as operações aritméticas contidas no conjunto dos números naturais (acrescido do zero), que é um conjunto contável, porém infinito. Isto a levou a concluir que há a tendência de tais erros detectados serem replicados, pois o conjunto dos números naturais está contido (inserido) em outros conjuntos numéricos como o conjunto dos inteiros, reais e complexos.

Queiroz (2010) conclui que os estudantes tiveram dificuldades e erraram menos o cálculo relacional que o numérico, mostrando que eles ainda trazem uma gama de dúvidas, as quais não foram esclarecidas por muitos anos.

Esse cenário é fruto de uma prática pedagógica que se baseia na apresentação de um conceito, seguida por uma sucessão de problemas, em que os estudantes aplicam as regras “decoradas”, com o intuito de fixar o conteúdo, impedindo que eles reflitam sobre suas dúvidas, questionem, limitando-se a replicar procedimentos algorítmicos sem nenhum significado.

Os estudos de Queiroz (2010) colaboram com essa Dissertação quando propõe ao docente identificar e analisar os erros cometidos pelos estudantes nas resoluções das operações para que sejam realizadas intervenções que favoreçam a compreensão do uso dos algoritmos.

A pesquisa de Bariccatti (2010) objetivou analisar as estratégias de resolução de cálculos mentais e escritos em estudantes que cursavam a 3ª e 5ª série do Ensino Fundamental. Ela identificou também os níveis de construção das operações aritméticas, em situações que envolviam igualação de quantidades e construção de diferenças (independência entre adição e subtração) e situações de multiplicação e associatividade multiplicativa.

Participaram da pesquisa 40 (quarenta) estudantes de escolas municipais e estaduais da cidade de Toledo-PR, onde 20 (vinte) estudantes eram da 3ª série e 20 (vinte) estudantes eram da 5ª série. Os dados foram obtidos pelo envolvimento dos estudantes na resolução de cálculos mentais e escritos de adição, subtração, multiplicação e divisão e situações de provas piagetianas, por meio de encontros individuais. Foi possível afirmar, após a análise qualitativa e quantitativa dos dados, a

correlação entre a resolução de cálculos e o nível de construção das operações aritméticas.

Bariccatti (2010) afirma que, nos cálculos de adição realizados pelos estudantes, foram constatados mais acertos elaborados e diversificados. Enquanto em situações de resolução de subtração, multiplicação e divisão, os estudantes preocuparam-se em utilizar os algoritmos ensinados e apresentaram mais erros e estratégias menos elaboradas.

Dessa forma, Bariccatti (2010) conclui que, além dos algoritmos incorporarem diversos saberes em suas resoluções, sua compreensão e, por conseguinte, sua resolução correta está relacionada ao alcance de níveis cognitivos que comportem a operatoriedade pelos estudantes, compreendendo processos construtivos de planejamento, estimativa e organização.

Diante dessa afirmação, o estudo de Bariccatti (2010) contribui com essa Dissertação, pois o docente precisa compreender e explicar os mecanismos utilizados pelos estudantes no uso dos algoritmos e interpretar os erros cometidos pelos estudantes em suas resoluções.

Neto (2013) buscou mostrar que para se compreender o processo da divisão de números inteiros, sob seu aspecto estrutural, faz-se necessário que se compreenda previamente o nosso sistema de numeração posicional, tal como utilizamos para representar números.

O autor afirma que é fundamental que o professor de Matemática perceba as consequências de um conhecimento discente adequado do sistema posicional e dos algoritmos que envolvem as quatro operações fundamentais.

Neto (2013) defende que este conhecimento pode ser útil para uma aprendizagem significativa do algoritmo da divisão de números inteiros. Ele acredita que o professor precisa favorecer o desenvolvimento da autonomia dos estudantes para que estes participem da construção dos seus próprios métodos de assimilação do algoritmo. Ele declara, também, que o uso de material concreto, por meio de atividades bem elaboradas e estratégias bem definidas, pode ser um bom começo para se alcançar este objetivo.

O estudo de Neto (2013) colabora com esta pesquisa, pois relaciona o domínio das características do sistema de numeração decimal (posicional, base 10...), assim

como a utilização de material manipuláveis como ábaco, para a compreensão dos algoritmos das operações fundamentais.

Moraes (2015), ao realizar uma pesquisa bibliográfica, analisando professores americanos e chineses, procurou compreender o funcionamento dos algoritmos das operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) e das propriedades das operações envolvidas. Além disso, objetivou ofertar aos professores da Educação Básica, principalmente do Ensino Fundamental, uma alternativa, um pouco esquecida de desenvolver a aritmética, através da operação de algoritmos convencionais.

Moraes (2015) destaca que a maioria dos professores em suas práticas docentes tem aplicado os algoritmos a fim de obter o resultado sem saber, de fato, o as etapas e o funcionamento. Conseqüentemente, os estudantes vindos do 1º ao 5º ano acabam não desenvolvendo as habilidades de tais algoritmos.

Nem sempre os professores de ensino fundamental desenvolvem um conhecimento da Matemática básica, isto é, não tem o conhecimento necessário para lecionar aquilo que se dispõem a ensinar. O autor afirma que o estudo dos algoritmos desencadeou uma nova visão sobre o ensino das operações fundamentais, influenciando de forma positiva na prática docente.

O estudo de Moraes (2015) contribui com essa Dissertação para a formação dos professores de Matemática, o conhecimento das operações fundamentais e a compreensão dos seus algoritmos.

Santana (2016) procurou estudar algumas propriedades das quatro operações, compreendendo aspectos do Sistema de Numeração Decimal e a utilização do Material Dourado para efetuar as operações fundamentais através dos algoritmos.

De acordo com a autora, o ensino dos algoritmos deve ser iniciado com o uso de materiais lúdicos, como jogos, o material dourado e outros, e, só depois, o professor poderá formalizar cada operação, apresentando suas técnicas para que o estudante consiga resolver cada uma delas.

Para a autora nem sempre o algoritmo ensinado pelo professor vai ser aprendido por todos os estudantes, necessitando que ele escolha e ofereça o que mais se adequa à realidade deles.

O estudo de Santana (2016) prioriza o uso de materiais manipuláveis, como: ábaco, material dourado, QVL, que auxiliam os docentes em suas práticas no ensino

das operações fundamentais de adição e subtração e a aprendizagem dos algoritmos dessas operações.

Rodrigues (2019), a partir de suas experiências vivenciadas em sala de aula, observou as dificuldades dos estudantes nos cálculos simples, em problemas na matemática e erros conceituais nos algoritmos, desenvolveu um estudo tanto para auxiliar professores no processo de ensino das quatro operações, quanto para amenizar as dificuldades encontradas pelos estudantes.

O objetivo da pesquisa foi avaliar e diagnosticar dificuldades nos cálculos que envolvem as operações fundamentais da matemática, aprimorando a forma de ensiná-la aos estudantes. Foram selecionados para essa pesquisa 10 alunos do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola do interior do Estado de São Paulo, onde apenas três concordaram em participar da pesquisa.

Rodrigues (2019) concluiu que as deficiências dos estudantes nos cálculos básicos envolvendo as quatro operações básicas da matemática eram decorrentes de falhas nos requisitos das operações adição e subtração, envolvendo as suas propriedades para a compreensão dos algoritmos da decomposição.

Ainda segundo a autora, a compreensão do sistema de numeração decimal, através da decomposição dos números naturais com as suas respectivas ordens, com o auxílio do material dourado, foi importante para o entendimento de todo o processo no uso dos algoritmos.

As contribuições do estudo de Rodrigues (2019) para essa pesquisa são as interações entre a teoria e a prática, o auxílio aos docentes no ensino da matemática e atenuar as dificuldades encontradas pelos estudantes na resolução das operações fundamentais.

Marques (2019) objetivou a elaboração de uma proposta didática abordando as operações aritméticas básicas: adição e subtração. Participaram da pesquisa estudantes de cursos de formação inicial de professores em nível médio.

O autor realizou um estudo bibliográfico sobre a Educação Matemática envolvendo o uso do ábaco como instrumento orientada pela Sequência Fedathi, uma metodologia de ensino que visa a uma mudança na postura docente, buscando a melhoria da qualidade de ensino e que se estrutura em quatro fases: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova.

Para Marques (2019), a utilização de ferramentas apropriadas e a aplicação de um método mais participativo, onde os questionamentos, os contraexemplos e a valorização do erro são utilizados como forma de aprendizagem, podem contribuir para uma maior conscientização da importância de compreender o funcionamento dos algoritmos da soma e da subtração antes de aplicá-los e, principalmente, antes de ensiná-los.

Marques (2019) aplicou uma sequência didática, onde os elementos principais foram: a análise ambiental, análise teórica e conhecimento prévio (Plateau), realizada em três encontros com os estudantes do curso de Pedagogia.

Segundo Marques (2019), outros trabalhos poderão contribuir com o intuito de se obter uma formação continuada para professores da Educação Básica consistente e que leve os futuros docentes a não somente transmitirem procedimentos, mas incentivem seus estudantes a compreenderem conceitos importantes por meio de ferramentas que motivem o raciocínio e a criatividade.

Souza (2020) realizou um estudo bibliográfico cujo objetivo foi chamar a atenção dos professores sobre as dificuldades dos estudantes em entender as operações na base decimal. O autor ilustra, em sua atuação como professor, os erros cometidos pelos estudantes na aplicação dos algoritmos das quatro operações como: erros de posicionamento dos algarismos na adição, gerando a soma de unidade com dezena; na multiplicação de dois números com dois algarismos; na divisão escolha do quociente menor que o indicado. Conforme ele, tais problemas acompanham os estudantes ao longo da sua vida escolar.

O autor, ao analisar essas dificuldades operatórias, observou que, ao ensinar os algoritmos, seria necessária uma conexão maior com o sistema de numeração decimal, abordado de forma superficial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para Souza (2020), os erros apresentados pelos estudantes nas resoluções das questões propostas em sala de aula procedem de dificuldades na compreensão de conteúdos anteriores. O entendimento do sistema de numeração decimal e do valor posicional dos algarismos é fundamental para a resolução das operações com números naturais.

Souza (2020) conclui que o professor é um dos principais agentes na construção do conhecimento do estudante, sendo imperativo que ele tenha conhecimento sólido da matemática, que conheça várias formas de ensino dos

algoritmos das quatro operações, bem como conheça alguns dos sistemas de numeração construídos ao longo da história da humanidade.

O estudo de Souza (2020) corrobora com essa pesquisa no entendimento sobre a importância do sistema de numeração decimal como base para o ensino e a aprendizagem das operações fundamentais, contribuindo também com a formação inicial e continuada de professores de matemática da Educação Básica.

Cunha (2021) buscou investigar quais estratégias de cálculo mental eram utilizadas pelos estudantes dos 3º e 5º anos do Ensino Fundamental nas tarefas matemáticas. Os objetivos da pesquisa eram investigar sobre as estratégias de cálculo mental usadas pelos estudantes do 3º e 5º anos do Ensino Fundamental ao resolverem tarefas de adição e subtração, verificar o entendimento dos professores das turmas dos 3º e 5º anos do Ensino Fundamental a respeito do cálculo mental e de seu ensino e elaborar um produto educacional no formato digital, como uma proposta didática que envolve o cálculo mental na perspectiva do sentido de número.

A autora desenvolveu uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, onde participaram 56 estudantes, 28 do 3º ano e 28 do 5º ano e as respectivas professoras das turmas, em uma escola municipal localizada em Bauru, no Estado de São Paulo. Como instrumento para coleta de dados, foram utilizados: aplicação de questionário com os professores e tarefas matemáticas.

Cunha (2021) conclui que a maioria dos estudantes recorreu ao uso dos algoritmos convencionais para responderem as tarefas, que os estudantes que utilizaram o procedimento de cálculo e justificaram o planejamento da solução, fizeram isso aleatoriamente já que não compreendiam, de maneira razoável, o enunciado da questão, algo que acarretou resultados incorretos, mostrando que existe uma lacuna conceitual quanto à relação dos números e das propriedades nas operações de adição e subtração.

O estudo de Cunha (2021) auxilia no processo de produção desse trabalho ao mostrar a relevância do conhecimento matemático pelo professor dos anos iniciais.

Lustosa (2021) mostra as principais características dos Sistemas de Numeração Decimal Indo-arábico e Hieróglifo Egípcio, bem como suas aplicações no desenvolvimento dos algoritmos de resolução das operações aritméticas básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

O autor realizou um estudo bibliográfico de trabalhos voltados para o contexto histórico da matemática, exibindo alguns métodos, visando a uma abordagem da disciplina com melhores recursos e acrescentando mais sentido aos conteúdos dentro de situações práticas relacionadas às necessidades da humanidade. O objetivo do trabalho consistiu em contextualizar historicamente alguns conteúdos matemáticos da Educação Básica, com o intuito de dar sentido ao ensino e à aprendizagem dos mesmos, mostrando que eles não surgiram por acaso e sim para suprir necessidades das civilizações.

Ao analisar alguns exemplos, Lustosa (2021), afirma que o algoritmo usual utilizado na adição é bastante prático, pois é proveniente das regras que compõem o sistema de numeração decimal indo-arábico. Portanto, se não conhecermos essas regras, o ensino será restrito a uma mecanização e memorização que não contribuem para a aprendizagem matemática.

Lustosa (2021) conclui que conhecer os numerais e dominar as operações aritméticas básicas é o alicerce principal para a construção do conhecimento matemático. Nesse contexto, entram em cena os sistemas de numeração com suas características e propriedades que servem de organização para os numerais, bem como para o desenvolvimento e a compreensão dos algoritmos operacionais.

Lustosa (2021) contribui com a minha dissertação, pois conhecer historicamente a origem do sistema de numeração indo-arábico e todo processo evolutivo auxilia na compreensão de suas características e propriedades fundamentais para a realização de operações matemáticas usando os algoritmos. O próximo capítulo apresentará o percurso metodológico da pesquisa.

A partir das leituras realizadas dos trabalhos selecionados, destaco como contribuição para esta pesquisa o fato de que o uso dos materiais concretos e a proposição de diversas situações, fruto planejamento intencional e interventivo, favorece a compreensão das operações aritméticas.

Além disso, os saberes dos professores sobre o SC e a sua interpretação sobre os eventuais erros discentes nos procedimentos algorítmicos contribuem para o replanejamento e a proposição de atividades específicas visando à reconstrução do conceito e das estratégias de resolução das operações fundamentais pelos estudantes.

O professor que ensina as operações fundamentais precisa, portanto, compreender as características do SC, os procedimentos algoritmos e a importância do uso de materiais concretos, bem como a diversidade da estrutura operatória das situações, para que os estudantes, utilizando diferentes materiais manipulativos, representações, tipos de registros e estratégias avancem na aquisição do conhecimento matemático.

## **5 A PESQUISA**

Este capítulo apresenta o percurso metodológico da pesquisa, que, conforme Gil (2008), é o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, o qual possibilita a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social. Apresento, a seguir, o tipo de pesquisa, o local e os sujeitos, as etapas da pesquisa, bem como as técnicas e os instrumentos de coleta de dados.

### **5.1 Abordagem**

Pesquisar, segundo Marconi e Lakatos (2010), é um procedimento formal, com método e pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

Diante disto, esta pesquisa adotou uma perspectiva qualitativa, por se mostrar mais adequada ao que se pretendia alcançar, uma vez que possibilita a interpretação de determinada realidade, aproximando o pesquisador à condição investigada.

Minayo (2013, p. 21) ressalta que este tipo de pesquisa “[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”, o que implica dizer que é capaz de identificar e analisar dados, com o propósito de elaborar sentido naquilo que não se pode mensurar.

A concepção metodológica que permeou esta pesquisa foi o estudo de caso, o qual, de acordo com Gil (2019, p. 77), “[...] é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados.”.

Ainda segundo esse autor, o estudo de caso é adotado na investigação de fenômenos das mais diversas áreas do conhecimento, apresentando uma série de vantagens, tais como: a) O estímulo a novas descobertas; b) A ênfase na totalidade; e c) A simplicidade dos procedimentos.

## 5.2 Lócus e sujeitos

O lócus da pesquisa foi uma escola situada no bairro Santo Antônio, da rede municipal de Eusébio, na região metropolitana de Fortaleza. Ela foi escolhida pelo fato de ser a escola em que trabalhei, fui professora e coordenadora de projetos, o que facilitou o consentimento para a realização da pesquisa na escola.

Além disso, por não estar em sala de aula e trabalhar com variados projetos, pretendo, com os resultados da pesquisa, desenvolver na escola ações formativas junto aos professores, que vão desde o planejamento até as atividades práticas, envolvendo as operações fundamentais, contribuindo para o avanço da Educação Matemática da escola.

A turma selecionada foi a do 4º ano, no turno da tarde, com 21 alunos. Justifico a escolha porque nesse ano escolar, conforme os documentos referenciais curriculares (nacional, estadual e municipal), é esperado que os discentes realizem as operações usando os algoritmos da adição e subtração, estando em fase de consolidação. Participaram da pesquisa 1 professora do 4º ano e 14 alunos da respectiva turma.

A diretora da escola e a professora assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, respectivamente, APÊNDICES A e B.

## 5.3 Etapas da pesquisa

O Quadro 08 apresenta a descrição e o foco de cada etapa da pesquisa, cujas técnicas e instrumentos serão detalhados na seção seguinte.

Quadro 08 – Etapas da pesquisa

ETAPA	DESCRIÇÃO	FOCO
1ª	Observação das aulas	Saberes docentes
2ª	Entrevista com a docente	Saberes docentes
3ª	Diagnóstico dos conhecimentos discentes	Conhecimentos discentes

Fonte: Elaborado pela autora.

## 5.4 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

As técnicas e os instrumentos para a coleta de dados na pesquisa foram: 1) Observação das aulas de Matemática (APÊNDICE C); 2) Entrevista com a professora (APÊNDICE D); e 3) Instrumento diagnóstico dos conhecimentos discentes (APÊNDICE E).

Os dados coletados em cada uma das 3 (três) etapas da pesquisa estão relacionados aos objetivos específicos da pesquisa e buscavam, respectivamente: i) Identificar as estratégias didáticas utilizadas pela docente no ensino das operações de adição e subtração (1ª etapa); ii) Discutir os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico (2ª etapa); e iii) Interpretar o conhecimento de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração (3ª etapa).

### 5.4.1 Observação

O objetivo dessas observações foi analisar como a professora ensinava o Sistema Cifranávico, em especial as operações que envolviam os algoritmos da adição e subtração, além dos recursos pedagógicos utilizados.

A observação se apresenta como um dos elementos fundamentais da pesquisa. Segundo Gil (2019), ela desempenha papel imprescindível, pois podemos perceber os fatos diretamente, sem intermediações. É, todavia, na fase de coleta de dados, que o seu papel se torna mais evidente.

Realizei uma observação simples, a qual, conforme Gil (2019, p.120), “[...] entende-se aquela em que o pesquisador, permanecendo alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem.”. Ainda de acordo com Gil (2019), a observação é realizada de forma pouco sistematizada, mais adequada aos estudos qualitativos, sobretudo os de caráter exploratório.

As observações buscaram identificar os saberes docentes sobre o Sistema Cifranávico usando os algoritmos de adição e subtração e seguiram os seguintes critérios: estrutura física, organização da sala de aula, a relação entre a professora e

os alunos, as atividades desenvolvidas, os recursos utilizados e a participação dos alunos (APÊNDICE C).

As observações foram realizadas, durante 3 (três) meses, de abril a junho de 2023, sempre às segundas e terças-feiras. Importante ressaltar que, desde o início, foi acordado com a professora que as observações seriam realizadas nas aulas de Matemática, independente do assunto abordado. Neste texto, trago apenas as observações referentes às operações de adição e subtração.

Os dados analisados serão apenas aqueles referente às aulas operações de adição e subtração, que totalizaram 8 (oito): 10,18 e 24 de abril; 02, 15 e 23 de maio; e 05 e 13 de junho.

As aulas de Matemática aconteceram no primeiro horário, das 13h00 às 14h45, totalizando 1h45. Levando em consideração o tempo, cerca de 15 minutos, em que a professora fazia a acolhida e a chamada, as aulas duravam, em média, 1h30.

As observações foram registradas num diário de bordo, cuja escrita, de acordo com Cañate (2010, p. 61),

[...] está diretamente relacionada ao ato de pensar, uma vez que o processo de escrever envolve a integração de um conjunto de representações expresso em símbolos. Escrever também produz uma retroalimentação sobre o que se queira dizer e o que realmente ficou registrado.

Dessa forma, os apontamentos das observações, que serão apresentados no próximo capítulo, possibilitaram que eu refletisse sobre as práticas da professora englobando todo o contexto em que aconteceram.

#### **5.4.2 Entrevista**

Na 2ª etapa, que aconteceu no mês de junho, foi realizada uma entrevista com a professora participante da pesquisa.

Segundo Gil (2019), a entrevista pode ser definida como sendo uma técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado, formulando perguntas, com o objetivo de obter dados que interessam a investigação. É um diálogo, em que uma pessoa coleta dados e outra fornece informações.

Para a coleta e construção dos dados foi utilizado a entrevista semiestruturada, que “[...] combina perguntas fechadas e abertas em que o entrevistado tem a

possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada.” (Minayo, 2013, p. 32). Ainda sobre a entrevista, Fonseca (2013, p. 77) declara que ela “[...] proporciona economia de custo, tempo, viagens, (...) não expõe os sujeitos da pesquisa à influência do pesquisador.”.

A entrevista foi realizada no dia 28 de junho de 2023, após a observação das aulas de Matemática, na sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE), por garantir a privacidade necessária. A entrevista foi gravada, conforme autorização da professora, utilizando o gravador de voz do celular, para possibilitar a transcrição. A entrevista durou aproximadamente 35 minutos.

Foi seguido um roteiro de perguntas (APÊNDICE D), englobando os saberes da professora sobre o SC (saber conteudístico), sua metodologia de ensino (saber pedagógico) e seus sentimentos em relação à aprendizagem e ao ensino de Matemática (saber existencial), com o objetivo de identificar os saberes propostos por Barguil (2016b). Sobre o saber conteudístico, foram realizadas 9 (nove) perguntas, para o pedagógico, 9 (nove) perguntas e, para o existencial, 8 (oito) perguntas.

Além dessas questões, foi solicitado, no início da entrevista, que a professora discorresse sobre sua trajetória, falando idade, tempo de atuação e formação acadêmica e profissional.

#### **5.4.3 Diagnóstico dos conhecimentos discentes**

De acordo com Hoffmann (2008, p. 68), o diagnóstico é importante para “[...] investigar seriamente o que os alunos ‘ainda’ não compreenderam, o que ‘ainda’ não produziram, o que ‘ainda’ necessitam de maior atenção e orientação [...]”.

Na 3ª etapa da coleta de dados, foi aplicado, em 11 de dezembro de 2023, durante a aula de matemática, com o consentimento da professora, um instrumento diagnóstico para identificar os conhecimentos discentes sobre os algoritmos da adição e da subtração (APÊNDICE E). A turma possuía 21 (vinte e um) alunos, mas no dia da aplicação tinha apenas 14 (quatorze) alunos. A aplicação do diagnóstico durou 40 minutos, contando desde a entrega do instrumento aos estudantes até o momento do término da realização por todos.

O instrumento possui 8 contas, 4 de adição e 4 de subtração, com o intuito de diagnosticar os conhecimentos discentes sobre os algoritmos das operações

fundamentais de adição e subtração. São 2 contas, uma de cada operação, com numerais de 2 ordens; 2 contas, uma de cada operação, com numerais de 3 ordens; 2 contas, uma de cada operação, com numerais de 4 ordens; e 2 contas, uma de cada operação, com numerais de 5 ordens.

Para analisar os instrumentos, primeiramente enumerei os estudantes de 01 a 14, conforme a ordem alfabética dos nomes. Em seguida, interpretamos as resoluções das contas de adição e de subtração de cada estudante, identificando e classificando os erros de acordo com o Quadro 05. A interpretação dos conhecimentos discentes sobre os algoritmos é muito importante para o replanejamento das intervenções pedagógicas, pois considera as lacunas evidenciadas nos erros identificados.

Apresentarei, no próximo capítulo, os dados coletados nas 3 (três) etapas pesquisa e a análise deles.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão apresentados e analisados os dados da pesquisa de campo, de acordo as etapas.

### 6.1 Observações das aulas

A sala de aula era pequena para a quantidade de estudantes da turma: 21 (vinte e um). As carteiras ficavam sempre dispostas em fileiras, com pouco espaço para circulação, um birô na frente, dois ventiladores, não tinha janelas, tornando o ambiente quente e abafado.

Na parede principal, um quadro branco, grande. Em cima dele, uma tabuada de multiplicar do 1 ao 10, impressa e colada em cartolina amarela. Em uma parede lateral, um calendário, um cartaz com as medidas de tempo, um com os sinais das quatro operações (+ - x :) e outro com os termos de cada operação matemática. Perto da porta, há um cantinho da leitura com alguns livros na estante e outros no varal. Para fazer o registro das aulas, utilizei um diário de bordo, onde anotei todas as considerações relevantes à pesquisa.

No 1º dia de observação, em 10 de abril de 2023, a professora iniciou a aula com uma oração, me apresentou aos estudantes e expôs o assunto da aula no quadro sobre o Sistema de Numeração Decimal – Decomposição de números. Escreveu no quadro os numerais 9.853, 3.427 e 7.962. Pediu que os estudantes lessem os numerais coletivamente.

Logo após a leitura, fez a seguinte pergunta: “Por que vocês leram nove mil, três mil e sete mil? Alguns estudantes responderam que era porque todo mundo lia assim, outros falaram porque tinha um ponto e outros (poucos) porque os numerais 9, 3 e 7 estavam na casa das unidades de milhar.

A professora foi até o quadro e desenhou o Quadro Valor de Lugar (QVL), de forma que eles visualizassem onde estava cada numeral. Depois, com a participação dos estudantes começou a escrever no quadro o que cada numeral representava no QVL. Fez isso com o numeral 9.853, 3.427 e 7.962.

Em seguida, escreveu o 9.853 e pediu para que os estudantes lessem. À medida que eles liam, a professora ia decompondo o numeral no quadro: nove mil

oitocentos e cinquenta e três (Imagem 01). Em seguida, falou: “Vamos lá, registrem a forma como vocês leem: nove mil (9.000), oitocentos (800) e cinquenta (50) e três (3). Daí a gente soma cada um desses valores, entenderam? O 9 na unidade de milhar, o 8 na centena, o 5 na dezena e o 3 nas unidades.”.

Imagem 01 – Decomposição de 9.853

$$9.000 + 800 + 50 + 3$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Depois, ela sugeriu que fizessem no caderno com os outros dois numerais. Passou entre as fileiras verificando o que cada um fazia, realizou intervenções e, quando terminaram, chamou ao quadro 2 estudantes para partilharem a decomposição que fizeram.

Os estudantes foram até o quadro e escreveram o que tinham feito. Um escreveu assim:  $3.000 + 400 + 27$  para o número 3.427 e o outro  $700 + 90 + 60 + 2$  para o número 7.962. “Gente, vamos ler novamente esses números e fazer o registro correto.”.

Nesse momento a professora insistiu na leitura e no registro de forma que eles pudessem compreender o valor que cada algarismo ocupa no QVL: “Escrevam assim: 3.000 depois 400 depois 20 e depois 7, e registrem assim:  $3.000 + 400 + 20 + 7$ ”. Percebi que alguns estudantes copiaram aquele registro de forma automatizada, sem compreender o processo para chegar aquela solução, pois não fizeram perguntas sobre como a professora escreveu e apenas repetiram conforme solicitado.

Depois, ela orientou a atividade de classe do livro Aprova Brasil, um projeto do Ministério da Educação, voltado para a leitura e Matemática.

A aula da professora foi expositiva, usando como material pedagógico o quadro e o livro didático. Ela não permitia a circulação dos estudantes na sala e quando eles se agitavam um pouco ela logo chamava atenção para que a turma voltasse a fazer silêncio.

No 2º dia de observação da aula, em 18 de abril de 2023, foi escrito no quadro pela professora um problema matemático: “Na prateleira de um supermercado havia 56 biscoitos de chocolate. Foram colocados mais 25 biscoitos de morango. Quantos biscoitos existem agora na prateleira?”.

Pedi que os estudantes pensassem qual operação seria usada para resolver esse problema. Foram levantadas várias hipóteses e a professora escreveu no quadro três opções ditas pelos estudantes  $56 + 25$ ,  $56 \times 25$  e  $56 - 25$ , e perguntou: “Qual dessas três é a mais adequada?”.

Um estudante respondeu: “ $56 + 25$ ”. A professora não perguntou a ele como chegou a essa conclusão, deixando de problematizar e não favorecendo que esse estudante, bem como os demais, apresentasse o seu pensamento matemático sobre o problema. Essa prática da professora pode decorrer de lacunas em sua formação (saber conteudístico e pedagógico) e/ou da pressa para apresentar o conteúdo.

Dando continuidade, ela solicitou que outro estudante fosse ao quadro, armasse a conta e resolvesse. O estudante armou a conta<sup>5</sup> no quadro, mas os números não ficaram alinhados unidade com unidade, dezena com dezena. A professora então perguntou: “Vocês acham que essa conta está armada corretamente?”.

Um estudante respondeu: “Não tia, o 5 não está abaixo do 6 e o 2 não está abaixo do 5.” A professora: “Pois vamos resolver junto com o colega.”. Em seguida, o estudante armou a conta corretamente com a ajuda da professora. “Vamos somar primeiro o quê?”, “Tia o 6 com o 5 que dá 11”, “E o 11 vai ficar onde, aqui embaixo?” “Não. O 1 fica embaixo e o outro 1 vai para cima do 5.” “E agora como fazemos?” O estudante: “Soma o 1 mais o 5 mais 2.” O estudante que estava no quadro ao realizar a conta fez o uso dos dedos como estratégia para chegar ao resultado. Por fim, a professora perguntou: “E qual foi o resultado que encontramos?” Os estudantes falaram: “81”. Nesse momento, a professora aproveitou para explicar que cada termo era referente a uma parcela e que o resultado da operação era a soma.

Logo depois, ela perguntou como eles reformulariam o problema se essa conta fosse de subtração. “Como seria a pergunta?”. Várias respostas surgiram e então ela escreveu no quadro uma das possibilidades ditas pelos estudantes: “Na prateleira de um supermercado havia 56 biscoitos. 25 eram de chocolate e o restante de morango. Quantos biscoitos de morango havia na prateleira?”.

Ela pediu que eles tentassem resolver essa operação no caderno. Foi uma atividade mais demorada porque surgiram muitas dúvidas dos estudantes. Após um

---

<sup>5</sup> A expressão armar a conta é o mesmo que estruturar a operação matemática, o algoritmo.

tempo a professora foi ao quadro e armou a conta, escreveu no quadro  $56 - 25$ . “Como vamos resolver agora?”. Um estudante falou: “Diminui 5 do número 6 que dá 1, e depois tira 2 do 5 que fica 3, aí o resultado fica 31.”. A professora perguntou: “Vocês concordam, está correta essa subtração?”. Eles disseram que sim.

No próprio quadro, a professora escreveu várias adições e subtrações com 2 e 3 ordens ( $12 + 35$ ,  $67 + 93$ ,  $76 - 29$ ,  $46 - 16$ ,  $565 + 494$ ,  $243 + 153$ ,  $259 - 174$  e  $860 - 321$ ) e pediu que os estudantes realizassem aquelas operações como atividade de classe. Mais uma vez, constatei a ausência do uso de materiais que pudessem facilitar a compreensão dos estudantes acerca dos processos que envolvem os algoritmos e que auxiliam os professores em suas práticas no ensino das operações, conforme defendido por Santana (2016). Chegou o horário do intervalo.

No 3º dia de observação, em 24 de abril de 2023, a professora iniciou a aula fazendo a acolhida com oração e a chamada. Logo depois, apresentou para a turma as operações de adição e subtração. Escreveu no quadro os sinais e os termos de cada uma, sempre perguntando aos estudantes o nome de cada sinal, + (mais) para adição e – (menos) para subtração. Escreveu no quadro também a estrutura da conta de adição e de subtração, explicando que os numerais deveriam estar posicionados “número abaixo de número e ordem abaixo de ordem”.

Escreveu no quadro uma operação com 4 ordens de adição e uma de subtração (Imagem 02) e pediu que eles “armassem” e resolvessem no caderno para depois comparar com as respostas do quadro.

Imagem 02 – Operações de adição e de subtração

$2.847 + 1.652$	$4.369 - 2.358$
-----------------	-----------------

Fonte: Pesquisa da autora.

Depois que a maioria dos estudantes resolveram, ela se dirigiu ao quadro para explicar as operações: “Gente como eu armo essa primeira continha? Vocês sabem que é número abaixo de número, não é?”. Os estudantes foram falando: “Sim professora, coloca o 2 abaixo do 7, o 5 abaixo do 4, o 6 abaixo do 8 e o 1 abaixo do 2.”.

Durante a realização, a professora passeou entre as fileiras a fim de orientar os estudantes que sentiram dificuldade em “armar a conta”. Quando a maioria havia terminado ela foi ao quadro e armou a primeira adição. “Vamos iniciar pelas unidades, não é isso? 7 mais 2 quanto dá?”. Os estudantes responderam 9. “E agora somamos

4 mais 5 que dá?”. “9, professora.”. “Somamos o 8 com o 6 e qual o resultado?”. Eles disseram 14. “Certo, vou colocar o 4 no total e vou subir o 1 para cima 2, tá certo?”. Os estudantes: “Sim, professora”. Ela então continuou: “Agora, é só somar o 1 mais o 2 mais 1 que vai dar 4 e colocar no total, então vamos ter a seguinte resposta 4.499, conferem?”.

Aqui, a professora não possibilitou aos alunos pensarem sobre os resultados, já foi dando as respostas, deixando de esclarecer possíveis dúvidas dos estudantes, que foram observadas principalmente no reagrupamento da 3ª ordem. Essa percepção deixa claro que a professora tem lacunas nos seus saberes conteudísticos e pedagógicos referentes a tal conteúdo, fragilizando o enfrentamento das diversas situações que ocorrem em sala de aula (Curi, 2005).

A professora fez o mesmo procedimento com a conta de subtração. Em seguida, retornou à atividade de classe da aula anterior que não havia feito a correção das operações de adição e subtração. Solicitou que os estudantes fossem ao quadro resolver e quando algum resolvia de forma errada ela ia e corrigia. Em seguida, ela pediu que os estudantes pegassem o livro do PNLD de Matemática nas páginas 135 e 136 para a realização da atividade de classe.

Quando terminaram a atividade, a docente liberou os estudantes para o intervalo. Constatei que a professora foca o seu ensino das operações fundamentais apenas nos algoritmos, sem propor situações para que os estudantes desenvolvam os conceitos referentes a tal conteúdo.

No 4º dia de observação, em 02 de maio de 2023, a professora iniciou a aula com um momento de oração e reflexão, quando foi lido o texto “Caminhos da Paz” e, logo após, realizou uma roda de conversa sobre o assunto. O objetivo da leitura foi incentivar a cultura de paz por conta dos ataques que estavam acontecendo às escolas no Brasil.

Em seguida, a professora pediu aos estudantes que abrissem o livro didático para correção da atividade domiciliar, que foi realizada de forma oral e coletiva, a professora lia a questão e aqueles que precisavam corrigir ela aguardava, enquanto isso ia tirando dúvidas de alguns estudantes e passeava entre as cadeiras.

Dando sequência ao assunto da aula passada, a professora dividiu a turma em 5 grupos e distribuiu um símbolo matemático de adição e um de subtração para cada grupo. Ela escreveu no quadro, para cada grupo, 1 adição e 1 subtração com seus

devidos resultados, mas sem o sinal da operação correta. O desafio era os estudantes descobrirem que a operação de cada conta, sendo necessário observar o resultado.

Cada grupo tinha que realizar os dois tipos de operação e, a partir do resultado, saber se era de adição ou subtração, ir até o quadro e colocar o sinal correto. Foi uma atividade bem tumultuada, pois os estudantes ficaram eufóricos em acertar e ficar à frente dos outros grupos.

As operações colocadas no quadro pela professora eram diferentes para cada grupo, possibilitando que eles observassem diversos resultados. Quando todos os grupos já haviam ido ao quadro, a professora tirou as dúvidas, corrigindo as que foram necessárias.

No 5º dia de observação, em 15 de maio de 2023, a professora escreveu no quadro  $133 + 366$  e pediu que os estudantes observassem e pensassem em duas formas de resolver essa adição. Dividiu a turma em duplas e pediu que cada uma pensasse em estratégias para chegar ao resultado.

Os estudantes começaram a perguntar: “Posso fazer a continha? Posso fazer de cabeça? Posso desenhar?”. A professora respondeu: “Sim, podem fazer da maneira que acharem melhor.”. Enquanto eles tentavam resolver a operação, a professora circulava na sala observando como os estudantes estavam fazendo. Aproveitei também para passear pela sala e observei que a maioria dos estudantes estava resolvendo a conta pelo algoritmo. A professora disponibilizou um tempo para a realização da atividade.

Ela chamou ao quadro um estudante para resolver a adição, que armou a conta corretamente e resolveu. A professora perguntou: “A soma 499 está correta turma? Quem fez igual? Alguém resolveu a adição sem armar o cálculo?”. Uma dupla levantou a mão. “A gente não fez assim, somamos o  $100 + 300$  que deu 400, depois somamos  $30 + 60$  que deu 90 e depois somamos  $3 + 6$  que deu 9, aí a gente juntou tudo 400 com 90 com 9 que deu 499.”. Percebi que a professora ficou surpresa com a forma que a dupla tinha resolvido a adição e pediu que fossem ao quadro fazer o registro para que os outros colegas visualizassem.

Depois, ela explicou ao restante da turma que a estratégia usada pelos colegas foi a decomposição. “Gente, aqui eles fizeram a decomposição em centenas, dezenas e unidades e depois saíram juntando tudo.”. Logo após, pediu que abrissem o livro “Aprova Brasil” de Matemática para realizarem a atividade de sala.

No dia 23 de maio, 6º dia de observação, a aula foi direcionada para o conteúdo da adição. A professora trouxe 8 balões secos com continhas dentro que não tinham o resultado. Dividiu a turma em dois grandes grupos A e B e explicou como iria ser a brincadeira. “Um estudante de cada grupo vem até aqui a frente, enche o balão até estourar, pega o papel, lê a conta e o outro grupo vai ter que dar o resultado daquela operação. Se o grupo acertar ganha um ponto, se errar o ponto vai para o outro grupo”.

As contas dentro dos balões eram:  $55 + 434$ ,  $545 + 141$ ,  $626 + 351$ ,  $401 + 366$ ,  $6.833 + 4.105$ ,  $8.640 + 9.360$ ,  $2.415 + 4.771$  e  $3.247 + 5.298$ . O grupo que iniciou a brincadeira foi o grupo A, um estudante veio a frente pegou um balão, encheu até estourar e pegou a continha  $8.640 + 9.360$ . Em seguida, o outro grupo começou a resolver e dizer o resultado.

Aqui, mais uma vez, percebi a ausência das situações que levassem os estudantes a entenderem melhor as operações, conforme a Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud (2009). Isso acontece talvez porque ela desconhece tal proposição.

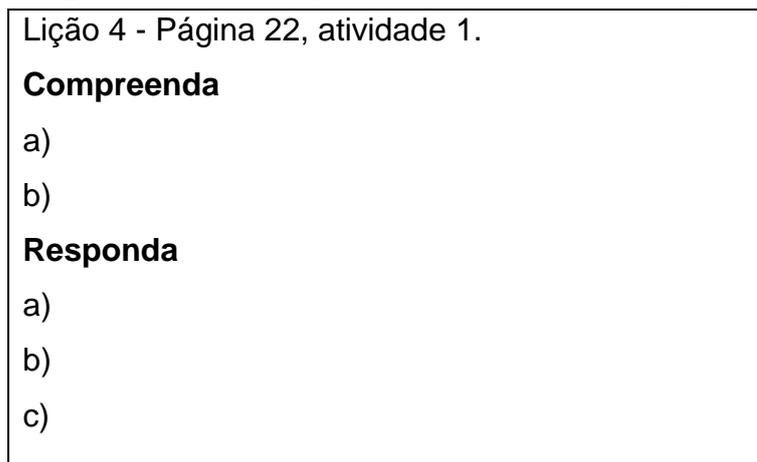
A brincadeira seguiu nesse ritmo, até que todos os balões foram estourados. Os dois grupos erraram o resultado de três contas:  $8.640 + 9.360$ ,  $6.833 + 4.105$  e  $3.247 + 5.298$  e, após concluírem a brincadeira, que ficou empatada, a professora foi ao quadro e explicou como se resolvia essas operações. O maior erro percebido foi no reagrupamento nas ordens das dezenas, centenas e unidades de milhar, quando professora reafirmou o “vai um” tão usado nas práticas escolares. Se a professora fizesse uso do ábaco e do material dourado em suas práticas, facilitaria esse entendimento por parte dos estudantes.

No 7º dia de observação, dia 05 de junho, a aula foi bem monótona, a professora foi substituída por uma colega, pois estava doente, mas deixou o plano de aula para que a colega pudesse seguir. Apesar do conteúdo da aula ser direcionado à subtração, ele não foi explorado pela professora substituta, a qual chegou na sala, explicou que a professora não iria e que ela passaria a tarde com eles.

Ela pediu para os estudantes abrirem o livro Aprova Brasil (Moderna, 2022) e resolvessem as atividades das páginas 22 até a 25 (ANEXO A), pois depois ela iria corrigir. As atividades tinham várias contas de adição e de subtração, bem como alguns problemas com essas operações. Os estudantes ficaram das 13h30 às 14h20 fazendo essa atividade.

Após esse horário, a professora substituta foi ao quadro e iniciou a correção pedindo que os estudantes fossem colocando os cálculos e as respostas correspondentes e que na próxima aula a professora deles iria tirar as dúvidas que ficaram. Nesse momento ela escreveu no quadro.

Imagem 03 – Resolução de atividades do livro (Anexo A)



Fonte: pesquisa da autora.

Ela seguiu o mesmo esquema nas outras páginas.

No 8º dia de observação, dia 13 de junho, a professora decidiu realizar um bingo com a turma. Trouxe algumas cartelas que foram confeccionadas por ela com o resultado de algumas adições e subtrações, cada cartela possuía 6 resultados diferentes. Ela iniciou a distribuição das cartelas aos estudantes e explicou que iria ler uma operação e eles deveriam procurar o resultado correspondente na cartela e marcar um “x” em cima do número, ganhava o bingo quem marcasse a cartela inteira.

Ela iniciou lendo a operação: “Marquem o resultado da soma de  $34 + 98$ ”. Os estudantes olhavam a cartela e procuravam a resposta, alguns tentaram fazer mentalmente, mas a maioria recorreu ao papel para resolver através do algoritmo da adição. “Acharam a resposta? Posso ler o próximo?”.

E, assim, ela foi lendo as operações até que um dos estudantes conseguiu preencher a cartela com todos os “x”. A professora foi, então, ao quadro e resolveu as operações para comparar com os resultados encontrados e marcados, conferiu as respostas e premiou o estudante com uma caixa de chocolate.

As aulas observadas possuíam características tradicionais com uso da exposição oral do conteúdo, priorizando o quadro e o livro didático como principais

recursos metodológicos. Para D'Ambrosio (2009), não cabe mais ao professor o papel de mero transmissor de conhecimento, pois dessa forma estará fadado ao fracasso, sendo dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade. Seu novo papel será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem.

Constatei a ausência de materiais concretos, como o material dourado, o ábaco e as cartas numeraladas, que poderiam ser trabalhadas junto ao QVL, para a mediação da aquisição do conhecimento matemático e da compreensão das características do SC, em especial das operações fundamentais, quando a manipulação desses materiais é fundamental.

Em alguns momentos, realizou trabalho em grupo, proporcionando interação e troca de saberes entre os estudantes. Em relação ao trabalho realizado em grupos, Silva (2021, p.156) destaca que “[...] é fundamental, pois, ao ouvir e ser ouvido, o estudante expressa as suas ideias, confrontando-as com as do grupo podendo desenvolver sua capacidade argumentativa e, especificamente, no caso da aula, suas habilidades matemáticas.”.

A professora apresentou-se bem ativa em relação à atenção dispensada aos estudantes. Estava sempre circulando entre as fileiras e tirando dúvidas individuais. Na correção das atividades, ela poderia ter explorado melhor os algoritmos das operações, pois muitas dessas correções foram realizadas de forma oral, dificultando a visualização das estratégias utilizadas pelos estudantes. A turma participava sempre das atividades propostas.

Levando em consideração o saber existencial abordado por Barguil (2016b), percebi a boa relação que a professora possui com os estudantes, fortalecendo o vínculo afetivo entre os mesmos e favorecendo o ensino e a aprendizagem, os quais requerem mais do que o saber conteudístico e o pedagógico.

A partir das observações realizadas, ficou claro que a professora desconhecia algumas das características do SC como valor posicional, 10 (dez) Algarismos, princípio aditivo e multiplicativo, dificultando assim a compreensão dos estudantes sobre o valor posicional dos Algarismos, agrupamentos e desagrupamentos, impactando na aquisição dos saberes necessários referentes aos algoritmos das operações fundamentais.

A professora seguiu um plano com os conteúdos disponibilizados pela Secretaria de Educação do município para as turmas do 4º ano. Segundo ela, isso

facilita a padronização do ensino em todas as turmas e os encontros nas formações dos docentes.

Diante disso, o olhar específico para a turma, focado nas necessidades coletivas e individuais dos estudantes, ficou em segundo plano, prejudicando a aquisição dos conceitos matemáticos em detrimento da obrigação de ensinar os conteúdos indicados mês a mês.

Pude constatar, com essas observações, insegurança da professora sobre os saberes referentes ao SC e às operações fundamentais de adição e subtração. Suas práticas, baseadas no livro didático (PNLD), no quadro branco, na robotização do ensino, evidenciam lacunas em sua formação docente, que não priorizou a Educação Matemática, com destaque para os processos de ensino e aprendizagem das operações fundamentais.

Além disso, nota-se uma prática superficial em relação as intenções didáticas, pois a professora não usa o seu planejamento para elaborar estratégias e avaliações que possam levar os estudantes a avançarem e ultrapassarem suas lacunas de aprendizagem. Os estudos de Moraes (2015) revelam a falta de saber necessário para o ensino da Matemática, impactando assim em uma prática eficiente.

Apesar das lacunas observadas na da prática da professora, não posso deixar de destacar os aspectos positivos em relação aos saberes da docente. Seu comprometimento e responsabilidade em ensinar os conteúdos do currículo, a atenção dispensada aos estudantes e a sua didática são pontos que merecem ser reconhecidos.

## **6.2 Entrevista**

Dando continuidade à coleta de dados, foi realizada uma entrevista com a professora do 4º ano do Ensino Fundamental com o objetivo de identificar os saberes conteudísticos, pedagógicos e existenciais da professora.

Iniciei pedindo a professora que relatasse um pouco da sua trajetória acadêmica e profissional. A referida professora possui 35 anos, é graduada em Pedagogia com especialização em Libras e leciona há 16 anos. Trabalhou durante dez anos na escola particular com as turmas de 2º ano e está há 6 anos trabalhando na Prefeitura de Eusébio com turmas de 3º, 4º e 5º ano.

### **6.2.1 Saber conteudístico**

Ao perguntar a professora o que era um sistema de numeração, ela não soube definir ao certo o que seria, disse que o SND (chamado de SC nessa Dissertação), é quando os estudantes irão aprender sobre as ordens e as classes e sobre compor e decompor um número. Nesse momento, perguntei se ela conhecia outros sistemas com intuito de deixar mais clara a pergunta feita. Ela disse que sim, que conhecia o Sistema de Numeração Romano, mas não conseguiu reformular sua resposta anterior. Quando foi perguntada sobre quais seriam as características do SND, a professora perguntou: “Como assim?”, reformulei a pergunta pedindo para que ela fizesse uma comparação com Sistema de Numeração Romano, que falou conhecer. Mesmo assim, ela mostrou não conhecer as características do sistema, falando mais uma vez que era composto por ordens e classes.

Ao ser perguntada sobre a função do “0” no SND, a professora ficou em silêncio por um tempo e tive que repetir a pergunta. Ela deu uma risada como se realmente não soubesse responder. No entanto, disse que a função do zero vai depender do lugar que ele ocupa no número e deu um exemplo: “Se for o número 560, o “zero” vai ficar na unidade, já se for o número 5.035 o “zero” já vai ocupar outra ordem.”. A professora mostrou não conhecer a real função do “0” e a sua importância no sistema, restringindo sua explicação ao lugar que ele ocupa nas ordens e nas classes. A professora mostrou conhecer sobre a importância do valor posicional dos números apesar de não o relacionar a uma das características do SND.

Sobre o princípio aditivo e multiplicativo, a professora não mostrou conhecimento, comparando com as operações fundamentais de adição e multiplicação. Relatou que esses princípios eram importantes quando o estudante vai estruturar uma operação matemática, confundindo então com os algoritmos.

Quando foi perguntado sobre o que é somar e subtrair, ela disse que somar seria adicionar, juntar, e subtrair seria extrair de determinado número uma quantidade “x”. Em relação ao agrupamento, a professora refletiu um pouco antes de responder e explicou que era a mesma coisa de reunir, formar grupos de 10, 100 e 1000. Já o desagrupar, falou que seria o contrário de agrupar, desligando as ordens, ficou muito confusa, não dando uma resposta coerente, ficando claro que desconhece essa característica do SC.

Considerando as respostas da professora, constato que ela não conhece os conceitos referentes a adição e a subtração citados por Centurión (2002), os quais são necessários para que o docente trabalhe o conteúdo das operações mediante distintas situações, fazendo o uso de materiais concretos como ferramenta de mediação para a favorecer a aprendizagem do SC, bem como daquelas.

Para finalizar as perguntas relacionadas aos saberes conteudísticos, foi perguntado a professora o que ela entendia sobre algoritmo. Ela respondeu que seria os números. Aqui percebe-se que a professora confundiu algoritmo com algarismo, não sabendo realmente do que se tratava.

Constatei, portanto, falta de conhecimento tanto dos conteúdos quanto das habilidades que os estudantes precisam adquirir nessa etapa escolar, apesar da professora relatar, posteriormente, que esses conhecimentos são essenciais para que o docente consiga atingir os objetivos dessa etapa.

Verifica-se, segundo D'Ambrósio (2009, p. 83), que “Há inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que prendem a deficiências na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas.”.

### **6.2.2 Saber pedagógico**

Sobre os saberes pedagógicos, a professora pontuou a importância de conhecer o currículo referente a turma que ensina, que precisa ser trabalhado no decorrer do ano para que os estudantes venham consolidar as habilidades necessárias. Afirma que um diagnóstico inicial é de suma importância para perceber em que nível os estudantes estão e a partir daí poder planejar toda uma sequência de atividades. Ao ser indagada sobre a realização de um diagnóstico inicial, a docente falou que ela recebeu um instrumento (ANEXO B) da Secretaria de Educação do Município e o aplicou em 17 de março de 2023.

Em seguida, falou que o erro para ela era impactante, pois a fazia refletir sobre sua prática, mostrava onde ela como professora estava falhando, se estava se fazendo entender pelos estudantes. Pontuou também as falhas de aprendizagem do ano anterior, que acabavam respingando no ano atual.

Para a professora, o trabalho com o material concreto desperta nos estudantes um interesse e uma participação maior nas aulas. Que jogos e brincadeiras desafiam os estudantes e esclarecem dúvidas que ficaram durante a explicação do conteúdo pelo professor, levando aos estudantes a um melhor entendimento. Citou o bingo, tabuada divertida, roleta e dominó como recursos didáticos usados no ensino das operações de adição e subtração, mas deixou claro que o uso do livro didático ainda é o recurso mais usado por ela.

Um dos desafios relatados pela professora encontrados pelos estudantes é com o cálculo numérico, com os algoritmos, estruturar a operação, colocando seus termos, sinais e entendendo os agrupamentos e desagrupamentos necessários.

Quando perguntei a professora sobre as estratégias que utiliza para auxiliar os estudantes a superarem os desafios encontrados, ela respondeu que seria focando as aulas nessas dificuldades, com atividades direcionadas. Perguntei que tipo de atividades seriam essas e ela disse: “No caderno, no livro e algumas xerocadas”. Nesse momento, a professora relaciona atividade a uma representação escrita daquilo que foi ensinado (tarefa) e não a um processo de compreensão e reflexão acerca do conhecimento.

### **6.2.3 Saber existencial**

Ao pedir a professora que avaliasse sua aprendizagem de Matemática dando uma nota de 0 a 10, ela avaliou com uma nota 6, porque, quando estudante da Educação Básica do 1º ao 4º, o conteúdo era apenas as quatro operações, não via outras competências que não fossem os números, pois a BNCC hoje é bem ampla, tem Grandezas e Medidas, Geometria, pois, no seu tempo de estudante, o ensino era limitado apenas nas operações e na tabuada. O mesmo aconteceu nos anos finais do Ensino Fundamental, pois, segundo a professora, não tinha tido uma base bem-feita e por isso não teve um bom desempenho. Essa dificuldade se estendeu até a graduação ao se deparar com algumas disciplinas que envolviam a Matemática.

A professora relatou que, quando era estudante, via a Matemática como algo assustador, que lembrava bem o medo que sentia quando precisava fazer as provas dessa disciplina e que tinha dificuldade em relação ao conteúdo. Quando passou a ensinar e precisou estudar os conteúdos para repassar aos estudantes, disse que o

sentimento pela disciplina mudou, que foi um desafio e que hoje não se sente mais insegura. Destacou que se tivesse tido um bom desempenho quanto estudante com certeza hoje sua forma de transmitir e ensinar seria mais satisfatória.

A professora enfatizou a importância do conhecimento que o professor deve ter ao ensinar qualquer disciplina, não somente a Matemática, que a falta dele é que torna o ensino da Matemática difícil, a falta de domínio do conteúdo ensinado. Ela falou que a maior dificuldade, tanto para os professores, quanto para os estudantes, é o tabu estabelecido, pois todos são capazes de ensinar e aprender Matemática, que o professor tem como obrigação quebrar essas crenças fazendo com que a aprendizagem seja algo prazeroso para os estudantes e que esse sentimento deve ser cultivado desde a Educação Infantil.

Ao perguntar a professora como ela se sentia quando os estudantes erravam, ela falou que o sentimento era de tristeza e frustração, pois percebia que sua prática não tinha sido significativa, que os estudantes não tinham aprendido, que, embora trabalhasse de forma individual e coletiva, alguns estudantes não conseguiam aprender, que procurava sempre voltar e rever sua prática.

### **6.3 Diagnóstico dos conhecimentos discentes**

Nessa seção, serão expostos e analisados os dados do instrumento (APÊNDICE E), que foi elaborado de acordo com as habilidades contidas na BNCC (Quadro 01) e nos DCRs (Quadros 02 e 03). Esse instrumento visa a uma avaliação formativa, propiciando a interpretação da produção discente e a intervenção docente mais intencional, visando à melhora dos processos de ensino e de aprendizagem.

Dos 21 estudantes da turma, apenas 14 (quatorze) estavam presentes no dia da aplicação do instrumento. Apresentarei a análise de cada item especificando a quantidade de acertos (contas sem erros), a quantidade de contas com erros, a quantidade total de erros e a quantidade de cada erro (grupo e tipo).

#### **Conta a: 38 + 46**

Das 14 resoluções, 11 estavam certas e 3 estavam erradas. Foram cometidos 4 erros: 1 B4, 1 D4, 1 D5 e G1.

**Conta b: 51 – 27**

Das 14 resoluções, 6 estavam certas e 8 estavam erradas. Foram cometidos 11 erros: 1 B3, 1 B7, 1 D8, 4 D9, 2 D13, 1 F2 e 1 G4.

**Conta c: 453 + 268**

Das 14 resoluções, 9 estavam certas e 5 estavam erradas. Foram cometidos 6 erros: 1 B7, 1 C6, 1 D2, 1 D4, 1 E1 e 1 G1.

**Conta d: 815 – 279**

Das 14 resoluções, 6 estavam certas e 8 estavam erradas. Foram cometidos 10 erros: 1 B7, 1 D6, 4 D9, 1 D10, 1 D11, 1 D13 e 1 G5.

**Conta e: 1.924 + 3.789**

Das 14 resoluções, 10 estavam certas e 4 estavam erradas. Foram cometidos 8 erros: 1 B3, 1 B5, 1 C2, 1 D4, 1 D5, 1 E1, 1 G1 e 1 H1.

**Conta f: 9.036 - 2.578**

Das 14 resoluções, 2 estavam certas e 12 estavam erradas. Foram cometidos 17 erros: 3 C4, 4 D9, 2 D10, 3 D11, 1 D13, 1 G4 e 3 G5.

**Conta g: 24.395 + 18.607**

Das 14 resoluções, 9 estavam certas e 5 estavam erradas. Foram cometidos 10 erros: 1 B3, 1 B7, 1 D4, 2 D5, 2 E2, 1 G1 e 2 H1.

**Conta h: 57.103 – 29.846**

Das 14 resoluções, 1 estava certa e 13 estavam erradas. Foram cometidos 23 erros: 1 A1, 1 B3, 1 B7, 1 C2, 1 D6, 6 D9, 2 D10, 1 D11, 2 D13, 1 E2, 1 F2, 2 G4 e 3 G5.

Esses dados estão consolidados no Quadro 09 e nas Tabelas 01, 02, 03 e 04.

Quadro 09 – Análise das resoluções das contas dos estudantes

CONTA	ESTUDANTE														TOTAL DE ACERTOS	MÉDIA DE ACERTOS	
	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11	E12	E13	E14			
a	38 + 46			B4				D5		G1 D4						11	0,79
b	51 - 27			F2 D8		D13 G4	D9			B7 D13	D9		D9	B3	D9	6	0,43
c	453 + 268	B7				C6				G1 D4	D2			E1		9	0,64
d	815 - 279		D6			D11	D9			B7 G5 D13	D9		D9	D10	D9	6	0,43
e	1.924 + 3.789									G1 D4	D5		B3	B5 H1 E1 C2		10	0,71
f	9.036 - 2.578		D13 D11	D6	G5	C4 D11	D9		G4 G5	D10 D11	D9	G5	D9 C4	D10	D9	2	0,14
g	24.395 + 18.607	D5				E2				B7 G1 D4	H1			B3 D5 E2 H1		9	0,64
h	57.103 - 29.846	B3	A1	G4 F2		D9 D11 G5 D13	D9	D13	G4 G5 E2	B7 D9 C2 D10	D9	G5	D9 D6	D10 C6 E2	D9	1	0,07
TOTAL ACERTOS		5	5	4	7	2	4	6	6	0	1	6	3	1	4	54	3,86
+		2	4	3	4	2	4	3	4	0	1	4	3	1	4	39	2,79
-		3	1	1	3	0	0	3	2	0	0	2	0	0	0	15	1,07

Fonte: Pesquisa da autora.

Conforme os dados do Quadro 09, os estudantes acertaram 54 resoluções do total de 112 contas (14 estudantes x 8 contas), resultando numa média de 3,86 contas certas por estudante.

A Tabela 01 indica a quantidade e o percentual de contas certas e de contas erradas por operação dos estudantes.

Tabela 01 – Contas certas e erradas dos estudantes (quantidade e %)

<b>OPERAÇÃO</b>	<b>Contas certas (Quant.)</b>	<b>Contas erradas (Quant.)</b>	<b>TOTAL (Quant.)</b>	<b>Contas certas (%)</b>	<b>Contas erradas (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
+	39	17	56	69,6	30,4	100,0
-	15	41	56	26,8	73,2	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>112</b>	<b>48,2</b>	<b>51,8</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Pesquisa da autora.

Conforme os dados do Quadro 09 e da Tabela 01, foram 39 itens de adição respondidos corretamente (69,6%), resultando numa média de 2,79 conta de adição certa por estudante, enquanto na operação de subtração foram 15 (26,8%), resultando numa média de 1,07 conta de subtração certa por estudante. Foram identificadas 17 contas de adição com algum tipo de erro (30,4%), numa média de 1,21 conta de adição errada por estudante. Na subtração, foram identificadas 41 contas de subtração com algum tipo de erro (73,2%), numa média de 2,93 conta de subtração errada por estudante.

Dessa forma, os estudantes apresentaram um desempenho melhor nas operações de adição em relação às operações de subtração.

A Tabela 02 indica a distribuição dos estudantes por quantidade de contas certas de adição.

Tabela 02 – Distribuição dos estudantes por quantidade de contas certas de adição

<b>CONTAS CERTAS</b>	<b>ESTUDANTES</b>	<b>TOTAL</b>
4	6	24
3	3	09
2	2	04
1	2	02
0	1	00
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>39</b>

Fonte: Pesquisa da autora.

Os dados da Tabela 02 indicam que 6 estudantes (E02, E04, E06, E08, E11 e E14) acertaram todas as contas de adição, 3 estudantes acertaram 3 contas (E03, E07 e 12), 2 estudantes acertaram 2 contas (E01 e E05), 2 estudantes (E10 e E13)

acertaram 1 conta, que foi a conta a (38 + 46), e 1 estudante (E9) não acertou qualquer conta de adição.

O acerto nas contas de adição – a, c, e, g – é maior quando esta envolve 2 dígitos: 11 estudantes resolveram corretamente. Considerando a quantidade de dígitos dos numerais das contas de adição, é esperado que aconteçam mais acertos nas contas com numerais de 2 dígitos, pois envolvem menos cálculos, e que a quantidade de acertos diminua com o acréscimo de dígitos. Porém isso não aconteceu com a turma pesquisada. A conta c (453 + 268), numerais com três dígitos, apresentou um total de 9 acertos, enquanto a conta e (1.924 + 3.789), numerais com quatro dígitos, teve 10 acertos, e a conta g (24.395 + 18.607), numerais com cinco dígitos, também teve 9 acertos.

A Tabela 03 indica a distribuição dos estudantes por quantidade de acertos nas contas de subtração.

Tabela 03 – Distribuição dos estudantes por quantidade de contas certas de subtração

<b>CONTAS CERTAS</b>	<b>ESTUDANTES</b>	<b>TOTAL</b>
4	0	00
3	3	09
2	2	04
1	2	02
0	7	00
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>15</b>

Fonte: Pesquisa da autora.

Os dados da Tabela 03 indicam que nenhum estudante acertou as 4 contas de subtração, 3 estudantes (E01, E04, E07) acertaram 3 contas de subtração, 2 estudantes (E08 e E11) acertaram duas contas, 2 estudantes (E02 e E03) acertaram apenas 1 conta e 7 estudantes (E05, E06, E09, E10, E12, E13 e E14) não acertaram qualquer conta de subtração.

O acerto nas contas de subtração – b, d, f, h – é maior quando esta envolve 2 dígitos, embora a quantidade tenha sido igual na conta de 3 dígitos. As quantidades de contas de subtração, com 2, 3, 4 e 5 dígitos, que tiveram respostas corretas foram: 6, 6, 2 e 1.

Considerando a quantidade de dígitos dos numerais das contas de subtração, é esperado que aconteçam mais acertos nas contas com numerais de 2 dígitos, pois

envolvem menos cálculos, e que a quantidade de acertos diminua com o acréscimo de dígitos. Isso só não aconteceu na primeira situação, pois as contas com numerais de 3 dígitos tiveram a mesma quantidade de acertos das contas com 2 dígitos: 6.

As contas de numerais com 3 dígitos tiveram uma quantidade maior de acertos do que as contas de numerais com 4 dígitos (6 a 2). As contas de numerais com 4 dígitos tiveram uma quantidade maior de acertos do que as contas de numerais com 5 dígitos (2 a 1).

A Tabela 04 consolida a quantidade dos erros das resoluções das contas dos estudantes em cada conta conforme o grupo.

Tabela 04 – Grupo dos erros das resoluções dos estudantes em cada conta

CONTA	GRUPO DO ERRO								TOTAL ERROS	CONTAS COM ERROS	MÉDIA DE ERROS	
	A	B	C	D	E	F	G	H				
a	38 + 46	0	1	0	2	0	0	1	0	4	3	1,33
b	51 - 27	0	2	0	7	0	1	1	0	11	8	1,38
c	453 + 268	0	1	1	2	1	0	1	0	6	5	1,20
d	815 - 279	0	1	0	8	0	0	1	0	10	8	1,25
e	1.924 + 3.789	0	2	1	2	1	0	1	1	8	4	2,00
f	9.036 - 2.578	0	0	2	11	0	0	4	0	17	12	1,42
g	24.395 + 18.607	0	2	0	3	2	0	1	2	10	5	2,00
h	57.103 - 29.846	1	2	2	12	2	1	5	0	25	13	1,92
TOTAL ERROS		1	11	6	47	6	2	15	3	91	58	1,57
+		0	6	2	9	4	0	4	3	28	17	1,65
-		1	5	4	38	2	2	11	0	63	41	1,54

Fonte: Pesquisa da autora.

Apresentarei, a seguir, análises separadas dos erros nas contas das operações de adição e de subtração.

### 6.3.1 Adição

Conforme o Quadro 09 e as Tabelas 01 e 04, 17 contas de adição foram resolvidas erroneamente, as quais apresentaram 28 erros, resultando numa média de 1,65 erro por conta de adição com erro.

As médias de erros nas contas de adição com erro, com 2, 3, 4 e 5 dígitos, foram, respectivamente, 1,33; 1,20; 2,00 e 2,00. A média de erros nas contas de adição com erro – a, c, e, g – é menor na conta c ( $453 + 268$ ).

Conforme a Tabela 04, a maior quantidade de erros nas operações de adição foi no grupo D (9 erros), seguida pelo grupo B (6 erros), grupo E (4 erros), grupo G (4 erros), grupo H (3 erros) e grupo C (2 erros).

Os erros do grupo D, *Erro na operação dos algarismos*, foi o erro mais cometido pelos estudantes. Os erros D4, *Realiza a adição de esquerda para a direita*, e D5, *Erro no total de parcelas com reagrupamento ( $a + b > 9$ )*, ocorreram 4 vezes, enquanto o erro do grupo D2, *Erro no total de parcelas sem reagrupamento ( $a + b \leq 9$ )*, aconteceu 1 vez.

O erro D4 revela que o estudante desconhece o procedimento adequado para realizar a adição, pois efetua no sentido inverso.

Os erros D5 e D2 decorrem da falta de atenção dos estudantes no momento da contagem ou erro no momento de somar as quantidades. Atividades que envolvam a contagem, a tabuada e o materiais que possibilitem o registro dessas atividades com o QVL favorecem a consolidação dessa habilidade dos estudantes.

Imagem 04 – Erro D4 e G1 na 1ª ordem (E09)

C)  $453 + 268$

$$\begin{array}{r} 453 \\ + 268 \\ \hline 6112 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 05 – Erro D5 na 2ª ordem (E10)

E)  $1.924 + 3.789$  5723

$$\begin{array}{r} 1.924 \\ + 3.789 \\ \hline 5723 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 06 – Erro D5 na 1ª ordem (E01)

$$\begin{array}{r} \text{G) } 24.395 \\ + 18.607 \\ \hline 43.007 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 07 – Erro D2 na 1ª ordem (E10)

$$\begin{array}{r} \text{C) } 453 \\ + 268 \\ \hline 720 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

O 2º grupo com mais erros nas respostas das contas de adição foi o grupo B, *Erro na representação dos numerais*, com 6 ocorrências. O tipo 3, *Numeral(is) com algarismo(s) errado(s) ou trocado(s)*, e o tipo 7, *Numerais sem operação indicada*, aconteceram 2 vezes. Esses erros demonstram que os estudantes precisam ter mais concentração e cuidado no momento da representação do cálculo numérico, pois deixam de colocar os sinais indicativos das operações, além de trocar ou registrar os algarismos errados.

Imagem 08 – Erro B3 na 3ª ordem do 1º numeral (E12)

$$\begin{array}{r} \text{E) } 1.924 \\ + 3.789 \\ \hline 5.613 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 09 – Erro B7 (E01)

$$\begin{array}{r} \text{C) } 453 \\ + 268 \\ \hline 721 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Diante desses erros, o professor pode enfatizar a forma como se estruturam os algoritmos, a escrita correta dos termos, dos sinais, alertando para o cuidado no momento dos registros.

O 3º grupo com mais erro nas respostas das contas de adição foi o grupo E, *Erro no registro da separação de classe*, com 4 ocorrências. O erro E1, *Classe das unidades simples com menos de 3 ordens* e o erro E2, *Classe das unidades simples com mais de 3 ordens*, aconteceram 2 vezes cada um. Esses erros mostram que os estudantes não consolidaram o conhecimento em relação às ordens e à separação de classes.

Imagem 10 – Erro E1 (E13)

C)  $453 + 268$

$$\begin{array}{r} 453 \\ + 268 \\ \hline 721 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 11 – Erro E2 (E05)

G)  $24.395 + 18.607$

$$\begin{array}{r} 24.395 \\ + 18.607 \\ \hline 43002 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

É recomendado, nesse tipo de erro, que os professores realizem atividades mais efetivas com o uso do QVL ou do material dourado, apresentando depois o registro escrito, de modo a relacionar as duas formas e favorecendo que o estudante reflita sobre a representação.

O grupo G, *Reagrupamento/Desagrupamento tem registro(s) mas com erro(s)*, apresentou 4 ocorrências, assim como o grupo E. Todas elas foram do tipo 1, *Reagrupamento no resultado*, e foram realizadas pelo mesmo estudante (E09).

Imagem 12 – Erro G1 na 1ª ordem e D4 na 2ª ordem (E09)

A)  $38 + 46$

$$\begin{array}{r} 38 \\ + 46 \\ \hline 714 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 13 – G1 na 1ª ordem e D4 na 2ª, 3ª e 4ª ordem (E09)

E)  $1.924 + 3.789$

$$\begin{array}{r} 1.924 \\ + 3.789 \\ \hline 4.6214 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Esse tipo de erro mostra que o estudante registra a soma dos algarismos, cujo total é maior que nove, no resultado, demonstrando que desconhece a necessidade de adicionar 1 (dezena, centena, ...) na próxima ordem e não no resultado.

O professor pode trabalhar os agrupamentos fazendo uso de canudos ou palitos. Interessante também propor vários agrupamentos, com números cuja soma é maior que nove para que os estudantes compreendam essa propriedade do SC.

O grupo H, *Reagrupamento/Desagrupamento tem registro correto, mas é ignorado*, também apresentou 3 ocorrências. Todas essas ocorrências foram do erro tipo 1, *Ignora o registro correto de reagrupamento*. Na Imagem 13, os reagrupamentos realizados nas 3 (três) primeiras ordens e corretamente indicados nas ordens seguintes são considerados na adição. Porém o reagrupamento realizado na 4ª ordem e corretamente indicado na 5ª ordem não é considerado na adição.

Imagem 14 – Erro H1 na 5ª ordem (E10)

$$\begin{array}{r} \text{G) } 24.395 + 18.607 \\ \hline 33002 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

O último grupo que apresentou erros nas respostas das contas de adição foi o do grupo C, *Resultado ausente, sem lógica identificada ou de outra operação*, com 2 ocorrências. O erro do tipo 2, *Ausência de resultado(s) em alguma(s) ordem*, aconteceu 1 vez. Esse tipo de erro indica que o estudante, talvez por não alinhar corretamente os numerais (B5), não realiza a adição em alguma ordem.

Para superar esse tipo de erro, o professor pode realizar atividades que envolvam a estrutura dos algoritmos, enfatizando que os numerais devem estar posicionados um abaixo do outro, com os algarismos devidamente alinhados.

O erro do tipo 6, *Resultado, em alguma(s) ordem(ns) de outra operação*, aconteceu 1 vez. Esse tipo de erro provavelmente está associado à distração, pois o estudante realiza a operação errada em alguma(s) ordem(ns).

Imagem 15 – Erro C2 na 4ª ordem, H1 na 3ª ordem, E1 e B5 (E13)

$$\begin{array}{r} 1.924 \\ + 3.789 \\ \hline 1613 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 16 – Erro C6 na 1 e 2ª ordem (E05)

$$\begin{array}{r} 453 \\ + 268 \\ \hline 585 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Na próxima seção, apresento a análise dos erros discentes na resolução das contas de subtração.

### 6.3.2 Subtração

Conforme o Quadro 09 e as Tabelas 01 e 02, 41 contas de subtração foram resolvidas erroneamente, as quais apresentaram 63 erros, resultando numa média de 1,54 erros por conta de subtração.

As médias de erros nas contas de subtração, com 2, 3, 4 e 5 dígitos, foram, respectivamente, 1,38; 1,25; 1,42 e 1,92. A média de erros nas contas de subtração – b, d, f, h – é menor quando esta envolve 3 dígitos. Observa-se, também, que o acréscimo na quantidade de dígitos nas contas é acompanhado pelo aumento progressivo da quantidade de erros com 4 e 5 dígitos.

Conforme a Tabela 02, a maior quantidade de erros nas contas das operações de subtração foi no grupo D (38 erros), seguida pelo grupo G (11 erros), grupo B (5 erros), grupo C (4 erros), grupo E (2 erros), grupo F (2 erros) e grupo A (1 erro). Não aconteceram erros no grupo H.

Nas contas das operações de subtração, os erros do grupo D, *Erro na operação dos algarismos*, chama a atenção pela quantidade, apesar de não aparecer em todas as contas.

O erro tipo D9, *Subtrai o (menor) algarismo do minuendo do (maior) algarismo do subtraendo*, teve 19 ocorrências. O erro D9 foi o erro mais cometido pelos estudantes nas contas de subtração, sinalizando que esses têm uma compreensão

equivocada da subtração, pois resolvem subtraindo o menor algarismo do maior, sem considerar a posição desses.

Imagem 17 – Erro D9 na 1ª ordem (E12)

$$\begin{array}{r} \text{B) } 51 - 27 \\ \underline{\phantom{0}51} \\ - \phantom{0}27 \\ \hline \phantom{0}36 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 18 – Erro D9 na 1ª e 2ª ordem (E10)

$$\begin{array}{r} \text{D) } 815 - 279 \\ \underline{\phantom{0}815} \\ - \phantom{0}279 \\ \hline \phantom{0}664 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 19 – Erro D9 na 1ª, 2ª e 3ª ordem (E10)

$$\begin{array}{r} \text{F) } 9.036 - 2.578 \\ \underline{\phantom{0}9.036} \\ - \phantom{0}2.578 \\ \hline \phantom{0}7542 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 20 – Erro D9 na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ordem (E10)

$$\begin{array}{r} \text{H) } 57.103 - 29.846 = \\ \underline{\phantom{0}57.103} \\ - \phantom{0}29.846 \\ \hline \phantom{0}32.743 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Esse tipo de erro indica a necessidade do professor trabalhar a subtração com desagrupamento, usando recursos diversos, pois os estudantes possuem a noção de subtrair, mas desconhecem como essa precisa ser realizada. Para sanar essa lacuna, é importante que os estudantes vivenciem situações que envolvam as ideias de retirar, completar e comparar, conforme propõe Centurión (2002), bem como utilizem material concreto, de modo especial, o QVL.

O erro D13, *Erro na diferença de termos com desagrupamento* ( $m < s$ ) teve 6 ocorrências e foi o 2º erro mais cometido pelos estudantes em todas as contas de subtração. Ele indica quando o subtraendo é maior que o minuendo os estudantes realizam a subtração direta mesmo realizando o desagrupamento.

Imagem 21 – Erro D13 na 1ª ordem e G4 na 2ª ordem (E05)

$$\begin{array}{r} \text{B) } 51 - 27 \\ \hline 33 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 22 – Erro D13 na 2ª ordem e D11 na 3ª ordem (E02)

$$\begin{array}{r} \text{F) } 9.036 - 2.578 \\ \hline 7.578 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

O professor precisa realizar atividades de trocas para que o estudante, usando recursos didáticos, como o material dourado e o QVL, compreenda o SC.

O erro D10, *Escreve 0 quando o algarismo do minuendo é menor do que o algarismo do subtraendo*, aconteceu 5 vezes, e foi o 3º erro mais cometido nas contas de subtração, empatado com o erro D11, *Zero ignorado* ( $0 - N = N$ ).

Imagem 23 – Erro D10 na 1ª e 2ª ordem (E13)

$$\begin{array}{r} \text{D) } 815 - 279 \\ \hline 600 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 24 – Erro D11 na 2ª ordem (E05)

$$\begin{array}{r} \text{D) } 815 - 279 \\ \hline 678 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 25 – Erro D11 na 3ª ordem e C4 na 2ª ordem (E05)

$$\begin{array}{r} \text{F) } 9.036 - 2.578 \\ \hline 7.588 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 26 – Erro D10 na 1ª e 2ª ordem e D11 na 3ª ordem (E09)

$$\begin{array}{r} \text{F) } 9.036 - 2.578 \\ \hline 4.500 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

O erro D10, *Escreve 0 quando o algarismo do minuendo é menor que o do algarismo do subtraendo*, indica que os estudantes desconhecem a técnica correta do algoritmo e por isso não realizam os desagrupamentos. O erro D11, *Zero ignorado*, indica que o aluno desconhece que o 0 desempenha um papel importante dentro do SC, e por isso ignora sua função, repetindo o numeral do subtraendo.

Nesses dois erros D10 e D11, os estudantes desconhecem o uso de determinadas regras, como o valor posicional dos algarismos, dessa forma, para facilitar a compreensão das características do sistema, o professor pode fazer atividades com o uso do QVL e do ábaco, para que os estudantes percebam visualmente como as trocas são realizadas e depois podem transcrever essas atividades para o papel.

O erro D6, *Supremacia do zero na subtração* ( $0 - N = 0$  e  $N - 0 = 0$ ), teve 3 ocorrências e foi o 4º erro mais cometido pelos estudantes. Ele indica que os estudantes, quando encontram o 0 em uma ordem, o reproduzem, sem considerar o algarismo da outra parcela da mesma ordem.

Imagem 27 – Erro D6 na 2ª ordem (E02)      Imagem 28 – Erro D6 na 3ª ordem (E03)

D)  $815 - 279 = 606$

Fonte: Pesquisa da autora.

F)  $9.036 - 2.578$

Fonte: Pesquisa da autora.

O professor pode realizar intervenções sobre a função do zero no SC com representações sobre o vazio em atividades com o tapetinho, o QVL e a representação com os algarismos.

O 2º grupo com mais erro nas respostas de subtração foi o do grupo G, *Reagrupamento/Desagrupamento tem registro(s), mas com erro(s)*, com 11 ocorrências. O tipo 5, *Desagrupamento tem somente um registro, o qual é errado*, aconteceu 7 vezes, e o tipo 4, *Desagrupamento tem somente um registro, o qual é correto*, aconteceu 4 vezes.

Os dois erros apontam que os estudantes sabem subtrair e reconhecem a necessidade de realizar os desagrupamentos, mas o fazem de modo incompleto e, por vezes, errado.

Imagem 29 – Erro G5 na 2ª ordem (E11)

$$\begin{array}{r} 9.036 \\ - 2.578 \\ \hline 6.548 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 30 – Erro F2 na 2ª ordem e G4 na 3ª ordem (E03)

$$\begin{array}{r} 57.103 \\ - 29.846 \\ \hline 28.207 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

O docente pode propor atividades de desagrupamento utilizando o QVL, o material dourado ou o ábaco, para que o estudante compreenda que quando o minuendo é menor que o subtraendo é necessário realizar a troca e registrá-la.

O 3º grupo com mais erro nas respostas das contas de subtração foi o grupo B, *Erro na representação de numerais*, com 5 ocorrências. O tipo 7, *Numerais sem operação indicada*, ocorreu 3 vezes, e o tipo 3, *Numeral(is) com algarismo(s) errado(s) ou trocado(s)*, ocorreu 2 vezes.

Imagem 31 – Erro B7, G5 na 2ª ordem e D13 na 3ª ordem (E09)

$$\begin{array}{r} 815 \\ - 279 \\ \hline 566 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 32 – Erro B3 na 1ª ordem (E13)

$$\begin{array}{r} 51 \\ - 27 \\ \hline 30 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Esses dois erros ocorrem, muito provavelmente, por distração: no B7, não há registro do sinal da operação; enquanto que, no B3, a falha é quanto ao(s) algarismo(s). Para sanar esses erros, o professor precisa enfatizar a necessidade de os estudantes realizarem com atenção a escrita da conta, bem como de revisar.

O 4º grupo com maior erro nas respostas das contas de subtração foi o C, *Resultado ausente, sem lógica identificada ou de outra operação*, com 4 ocorrências. O tipo 4, *Resultado sem lógica identificada em alguma(s) ordem(ns)*, ocorreu 2 vezes. O tipo 2, *Ausência de resultado em alguma(s) ordem(ns)*, e o tipo 6, *Resultado, em alguma ordem(ns), da outra operação*, ocorreram 1 vez cada.

Imagem 33 – Erro D9 na 1ª ordem e C4 na 2ª ordem (E12)

$$\begin{array}{r} \text{F) } 9.036 \\ - 2.578 \\ \hline 7.162 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 34 – Erro C2 na 3ª ordem, B7, D9 na 1ª ordem e D10 na 3ª e 4ª ordem (E09)

$$\begin{array}{r} \text{H) } 57.103 \\ - 29.846 \\ \hline 3.003 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 35 – Erro C6 na 4ª ordem, D10 na 1ª, 2ª e 3ª ordem e E2 (E13)

$$\begin{array}{r} \text{H) } 57.103 \\ - 29.846 \\ \hline 4.1000 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Nesses casos, o docente pode trabalhar com as decomposições e as subtrações com dois algarismos e ir avançando conforme os estudantes mostrem que compreendem o SC e a resolução do algoritmo.

O grupo E, *Erro no registro da separação de classes*, apresentou somente o erro do tipo 2, *Classe das unidades simples com mais de três ordens*, com 2 ocorrências. A mesma quantidade de erros foi apresentada pelo grupo F, *Reagrupamento/Desagrupamento não tem registro*, as duas do tipo 2, *Desagrupamento não tem registro*.

Imagem 36 – Erro E2, G4 na 2ª ordem e G5 na 3ª ordem (E08)

$$\begin{array}{r} \text{H) } 57.103 \\ - 29.846 \\ \hline 2.6267 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Imagem 37 – Erro D8 na 1ª ordem e F2 na 2ª ordem (E03)

$$\begin{array}{r} \text{B) } 51 \\ - 27 \\ \hline 39 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa da autora.

Nesses dois tipos de erros (E2 e F2), pode-se repetir a mesma estratégia usada na adição, que é o uso do QVL, com material dourado e depois realizar o registro escrito, relacionando as duas formas e possibilitando que o estudante reflita sobre como representou. No caso do E2, que para cada classe existem 3 ordens e que o ponto indica a separação dos mil(s) existentes naquele número. Já no erro F2, a atenção é para lembrar de registrar após realizar o desagrupamento.

O último grupo com erro nas respostas das contas de subtração foi o grupo A, *Ausência de representação dos numerais e do resultado*, com 1 ocorrência do tipo 1, *Ausência de representação dos numerais e do resultado*. Esse tipo de erro indica que o estudante, por algum motivo (insegurança, distração...), sequer escreveu o algoritmo com os numerais.

Imagem 38 – Erro A1 (E02)

FIQUEI EM DOUVIDA!

---

H) 57.103 - 29.846 =

57.103

Fonte: Pesquisa da autora.

No caso do erro A1, o docente precisa conversar com o estudante para saber o motivo de ele sequer ter escrito a conta.

Os resultados e a análise dos dados mostraram que a turma apresenta um rendimento melhor nas contas de adição do que nas de subtração. Isso é confirmado quando comparamos os índices das contas certas e erradas nas duas operações.

As contas sem erro na adição foram 39 (69,6%) e as com erro 17 (30,4%), demonstrando um razoável entendimento dos estudantes sobre essa operação. Merece destaque, contudo, o fato de que E05 que acertou 2 contas, o E10 e E13 acertaram somente 1 conta, e o E09 que não acertou qualquer conta, indicando a necessidade de o professor oferecer um tratamento diferenciado para esses estudantes.

Na subtração, as contas sem erro foram 15 contas (26,8%), e as com erro foram 41 (73,2%). Esses índices demonstram a falta de compreensão dos estudantes em relação a essa operação, necessitando que o professor elabore estratégias didáticas que envolvam e reforcem o entendimento sobre as características do SC e do algoritmo da subtração para que os estudantes elaborem as habilidades respectivas.

De acordo com os dados referentes às contas de subtração, 7 estudantes (E05, E06, E09, E10, E12, E13 e E14) erraram todas as contas, 2 estudantes (E02 e E03) acertaram somente 1 conta, 2 estudantes (E08 e E11) acertaram 2 contas, 2 (E01 e E07) estudantes acertaram 3 contas e somente 1 estudante (E04) conseguiu acertar todas as contas de subtração. Considerando que a metade dos estudantes não acertou sequer a resolução de uma conta de subtração, é urgente a adoção de práticas pedagógicas que se debruçam sobre esse grave cenário visando à sua modificação.

Após todas as análises e interpretações dos conhecimentos dos estudantes sobre os algoritmos da adição e da subtração, percebe-se a necessidade da professora em ampliar os seus saberes: conteudístico, pedagógico e existencial (Barguil, 2016b) e de suas práticas pedagógicas. O uso do instrumento, é uma forma de avaliar os estudantes dentro de uma perspectiva formativa, quando os erros cometidos pelos estudantes são interpretados e visto como caminho para ajudar a planejar ações de ensino com vistas a sanar as lacunas encontradas na aprendizagem.

Dessa forma a professora precisa ampliar seu saber pedagógico tomando consciência sobre os tipos de erros apresentados e das possíveis intervenções que ela pode realizar, refletindo sobre suas ações, planejando e replanejando suas aulas, com estratégias pensadas e intencionais, usando os materiais como o dourado, QVL e ábaco. Interpretar os erros cometidos pelos estudantes é um saber fundamental ao

professor, quando se pensa em uma prática avaliativa que leva em consideração o erro como possibilidade de aprendizagem.

Procurar conhecer e compreender as características do SC, as formas como se agrupam e desagrupam os números, o processo de composição e decomposição, irá fortalecer os saberes conteudísticos da professora. Assim também como levar os estudantes a serem protagonistas da própria aprendizagem, proporcionando a eles possibilidades de construção do conhecimento, ultrapassando os medos relacionados ao ensino e aprendizagem da Matemática, desenvolverá na professora seus saberes existenciais.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa procurou responder os seguintes questionamentos: “Quais são as estratégias didáticas que uma docente do 4º ano do Ensino Fundamental utiliza para ensinar as operações de adição e subtração?”, “Quais são os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico?”, “Quais são os saberes discentes de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração?”.

Seu Objetivo Geral foi Analisar os saberes e as práticas de uma docente que atua no 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração. Os objetivos específicos foram: i) Identificar as estratégias didáticas utilizadas pela docente no ensino das operações de adição e subtração; ii) Discutir os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico; e iii) Interpretar o conhecimento de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração.

Percebeu-se, através das observações e da entrevista realizada com a professora, que as lacunas conceituais em sua formação em relação aos saberes docentes impactam diretamente sua prática pedagógica e na aprendizagem dos estudantes sobre a resolução dos algoritmos da adição e da subtração, a qual foi identificada mediante o Diagnóstico dos Conhecimentos Discentes.

Ao relacionar os saberes dos estudantes sobre os algoritmos com as observações das práticas da professora, percebeu-se uma compatibilidade entre os mesmos, pois a professora manifestou as ausências da sua formação para ensinar Matemática em suas ações em sala de aula, impactando na compreensão dos estudantes sobre a resolução dos algoritmos das operações de adição e subtração.

A falta de saber pedagógico também é percebida quando a professora focou o seu ensino em estratégias já enraizadas e rotineiramente realizadas em sala de aula, como o uso quase que exclusivo do livro de didático e do quadro branco, deixando de diversificar e facilitar a compreensão dos estudantes sobre os conceitos matemáticos, caso ela fizesse o uso de ferramentas como o ábaco, o material dourado e o QVL.

Apesar da disponibilidade de acesso aos documentos que norteiam o currículo de Matemática em relação às habilidades necessárias aos estudantes do 4º ano sobre as operações de adição e subtração, tanto em nível nacional (BNCC), estadual (DCRC) e municipal (DCRE), a professora não costuma consultar esses documentos, os quais poderiam ser usados por ela para contribuir com o planejamento das suas ações em sala de aula.

No que se refere ao Diagnóstico dos Conhecimentos Discentes, com 4 contas de adição e 4 contas de subtração, que foi respondido por 14 estudantes, totalizando 56 contas de cada operação, foram identificadas 17 contas de adição e 41 contas de subtração com algum tipo de erro. Dessa forma, os estudantes tiveram um desempenho melhor nas operações de adição em relação às operações de subtração.

Os erros discentes na resolução dos algoritmos da adição e da subtração foram interpretados conforme o Quadro 05, criado por Barguil (2024), o qual possibilita que os professores, tanto em seu planejamento, como em suas ações em sala de aula, sejam alimentados pela realidade da sua turma.

Nesse sentido, é indispensável que o docente abandone a avaliação que privilegia apenas o resultado e implemente aquela que valoriza o processo de construção do conhecimento matemático, a qual requer diversas representações de diferentes tipos de registros, bem como compreenda que o erro é uma hipótese transitória dos estudantes, sendo seu papel favorecer que esses modifiquem os seus conhecimentos.

O Quadro 05 não é completo, inclusive ele foi atualizado em relação à versão de 2020, mas possibilita que os docentes interpretem e classifiquem os erros discentes, identificando em que momentos os estudantes estão no seu processo de Cifranavização. Acredito que esse Quadro precisa ser usado em formações de professores e que outras pesquisas possam ratificar e retificar o que já foi consolidado.

As 17 contas de adição citadas apresentaram 28 erros, sendo que os erros do grupo D (9 erros), *Erro na operação dos algarismos*, foi o mais cometido pelos estudantes. Em seguida, os erros do grupo B (6 erros), grupo E (4 erros), grupo G (4 erros), grupo H (4 erros) e grupo C (2 erros).

As 41 contas de subtração citadas apresentaram 63 erros, sendo que os erros do grupo D (38 erros), *Erro na operação dos algarismos*, foi o mais frequente. Em seguida, os erros do grupo G (11 erros), grupo B (5 erros), grupo C (4 erros), grupo E

(2 erros), grupo F (2 erros) e grupo A (1 erro). Constatei, portanto, que os erros do grupo D foram os mais cometidos tanto nas operações de adição como nas de subtração, indicando a necessidade da professora ter um olhar mais direcionado para as operações de subtração.

De acordo com esses dados e o objetivo de diminuir os erros nas resoluções dos algoritmos das contas de adição e subtração, o docente precisa no ensino focar nos seguintes aspectos: a compreensão das ideias de adição e subtração, a estrutura dos algoritmos, a realização do algoritmos, bem como os agrupamentos e os desagrupamentos.

Para incrementar tal momento, conforme defendido várias vezes ao longo dessa Dissertação, o professor precisa usar, como ferramenta de apoio para o entendimento das características do SC e das operações de adição e subtração, os materiais concretos como o ábaco, o material dourado e o QVL. É muito importante que os estudantes manipulem esses materiais, dentro de um contexto, para que consigam fazer a relação entre o concreto e a representação matemática, bem como ampliar o conhecimento sobre as características do SC.

Um desafio na escrita desse trabalho foi relacionar as práticas da professora – tanto na observação das aulas, como na entrevista – aos seus saberes docentes, bem como mapear a influência desses. Para superá-lo, li e refleti bastante sobre os saberes docentes. Outro desafio foi identificar os erros dos estudantes na resolução dos algoritmos da adição e da subtração utilizando o Quadro elaborado por Barguil (2024). A análise dos dados também foi um trabalho bem minucioso, que demandou muita dedicação e esforço.

A realização dessa pesquisa me proporcionou grande aprendizado. Percebi o quanto minha formação era falha e quantas lacunas existiam e que precisavam ser sanadas. Aprendi a perceber o professor de forma mais humana, compreendendo que seus saberes são o resultado de sua trajetória pessoal, acadêmica e profissional. No caso do Brasil, é necessário considerar a educação deficitária, bem como a fragilidade da formação docente.

Diante dos avanços nas pesquisas que abordam a temática desse trabalho, espero que outros estudos possam aprofundar os resultados aqui partilhados, contribuindo com a formação não somente de professores que ensinam Matemática, mas também de quem leciona outras disciplinas e de pessoas fora do ambiente escolar.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. Estudos sobre o erro construtivo – uma pesquisa dialógica. **Educação**, Porto Alegre, ano XXX, n. esp., p. 187-207, out. 2007. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/3557/2776>.

Acesso em: 11 fev. 2024.

ALVES, Antônio Maurício Medeiros. **Adição e subtração nos anos iniciais**: vai um [pra onde?] e pede emprestado [para quem?]. 2014. Disponível em:

<https://wp.ufpel.edu.br/antoniomauricio/files/2015/02/Texto-Aritmetica-nos-anos-iniciais.pdf>.

Acesso em: 11 fev. 2024.

BARGUIL, Paulo Meireles **Há sempre algo novo!** – algumas considerações filosóficas e psicológicas sobre a avaliação educacional. Fortaleza: ABC Fortaleza, 2000.

BARGUIL, Paulo Meireles. Cifranava: batizando o conjunto dos algarismos indo-arábicos. *In*: ANDRADE, Francisco Ari de; GUERRA; Maria Aurea M.

Albuquerque; JUVÊNCIO, Vera Lúcia Pontes; FREITAS, Munique de Souza (org.).

**Caminhos da Educação**: questões, debates e experiências. Curitiba: CRV, 2016a. p. 385-411.

BARGUIL, Paulo Meireles. Educação Matemática: fractais em movimento. *In*:

CASTRO FILHO, José Aires; BARRETO, Marcília Chagas. BARGUIL, Paulo

Meireles; MAIA, Dennys Leite; PINHEIRO, Joserlene Lima. (org.). **Matemática,**

**Cultura e Tecnologia**: perspectivas internacionais. Curitiba: CVR, 2016b.

p. 181-214.

BARGUIL, Paulo Meireles. Aprendizagem em múltiplos espaços-tempos. *In*: BARGUIL, Paulo Meireles (org.). **Aprendiz, docência e escola**: novas perspectivas. Fortaleza: Imprece, 2017a. p. 199-231.

BARGUIL, Paulo Meireles. Cifranavização: Leitura e escrita de registros numéricos.

*In*: BARGUIL, Paulo Meireles (org.). **Aprendiz, docência e escola**: novas

perspectivas. Fortaleza: Imprece, 2017b. p. 232-358.

BARGUIL, Paulo Meireles. **Ensino de Matemática**. Fortaleza: UFC Virtual, 2017c.

BARGUIL, Paulo Meireles. **Educação Matemática na Educação Infantil**. Fortaleza, 2023. Texto não publicado.

BARGUIL, Paulo Meireles. **Interpretando os erros discentes na resolução dos algoritmos das operações de adição e de subtração à luz da cifranavização**.

Fortaleza, 2024. Texto não publicado.

BARICCATTI, Karen Hyelmager Gongora. **As relações entre as estratégias de resolução de cálculos mentais e escritos e os níveis de construção das operações aritméticas**. 2010. 183 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

BARRETO, Déborah Cristina Málaga. **Como os alunos da 3ª série do Ensino Fundamental compreendem o sistema de numeração decimal**. 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz Magalhães de; PAIS, Luiz Carlos. Técnicas e tecnologias no trabalho com as operações aritméticas nos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: SMOLE, Katia Stocco; MUNIZ, Cristiano Alberto (org.). **Matemática em sala de aula: reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 16-47.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Escalas de proficiência do SAEB**. Brasília: INEP; MEC, 2020. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes\\_e\\_exames\\_da\\_educacao\\_basica/escalas\\_de\\_proficiencia\\_do\\_saeb.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/escalas_de_proficiencia_do_saeb.pdf). Acesso em: 04 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório de resultados do SAEB 2021 / Volume 1: contexto educacional e resultados em Língua Portuguesa e Matemática para o 5º ano e 9º anos do Ensino Fundamental e séries finais do Ensino Médio**. Brasília: INEP; MEC, 2023. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2021/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2021\\_volume\\_1.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf). Acesso em: 04 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CAÑATE, Lílian Sipoli Carneiro. **O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor**. 2010. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019.

CENTURIÓN, Marilia. **Conteúdo e metodologia da Matemática: números e operações**. 2. ed. 4. imp. São Paulo: Scipione, 2002.

CUNHA, Luciana Aparecida da. **O cálculo metal na perspectiva do sentido de número**: uma proposta didática para os anos iniciais do Ensino Fundamental. 2021. 158 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021.

CURI, Edda. **A Matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2005.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 17. ed. Campinas: Papirus, 2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. *In*: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em Matemática**: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2003. p. 11-33

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar matemática de outra forma**: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Organização Tânia Maria Mendonça Campos. Tradução Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

EUSÉBIO. Secretaria da Educação de Eusébio. **Documento Curricular Referencial do Eusébio**: ensino fundamental: Matemática. Eusébio: PME, 2022

FLORES, Cláudia Regina. Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 77-102, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/202694>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FONSECA, Andreia Serra Azul da. **Programa de Alfabetização na Idade Certa – PAIC**: reflexos no planejamento e na prática escolar. 2013. 148 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOLBERT, Clarissa Seligman. **Matemática nas séries iniciais**: o sistema de numeração decimal. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

GUSMÃO, Tânia Cristina Rocha Silva; EMERIQUE, Paulo Sérgio. Do erro construtivo ao erro epistemológico: um espaço para as emoções. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10634>. Acesso em: 01 mar. 2024.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2008.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. Tradução Regina A. de Assis. 12. ed. Campinas: Papirus, 1991.

KAMII, Constance; HOUSMAN, Leslie Baker. **Crianças pequenas reinventam a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. Tradução de Cristina Monteiro. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

LA TAILLE, Yves de. O erro na perspectiva piagetiana. *In*: AQUINO, Julio Groppa (org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997. p. 25-44.

LERNER, Delia; SADOVSKY, Patrícia. O sistema de numeração: um problema didático. *In*: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã [et al] (org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução Juan Acuña Liorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001. p. 73-155.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Prática escolar: do erro como fonte de castigo ao erro com fonte de virtude. *In*: FDE (org.). **Caderno Idéias**. São Paulo: FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1990. p. 133-140.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática**. 2. ed. Salvador: Malabares, 2005.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2011.

LUSTOSA, João Batista Siqueira. **Tópicos da História da Matemática e suas contribuições para o ensino básico**. 2021. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto. **Professores no Ensino Fundamental e formação de conceitos – analisando o Sistema de Numeração Decimal**. 2007. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UECE, Fortaleza, 2007.

MARQUES, Elias Coutinho. **Ensino das operações aritméticas básicas**: uma proposta didática orientada pela sequência Fedathi. 2019. 53 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2019.

MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. **Formação inicial de professoras mediada pela escrita e pela análise de narrativas sobre operações numéricas**. 2009. 208 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.), DESLANDES, Suely Ferreira; CRUZ NETO, Otávio; GOMES, Romeu. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MODERNA. **Aprova Brasil**: Matemática (4º ano). São Paulo: Moderna, 2022.

MORAES, Emmanuel Cristiano Lopes de. **Revisitando os algoritmos para operações aritméticas fundamentais**. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 01-06, jan. 2005.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda da Leme Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Penso, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Professores – saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72-89, jul./dez. 1996. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rfe/v22n2/v22n2a04.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024.

QUEIROZ, Simone Moura. **A aprendizagem de Matemática por alunos adolescentes na modalidade educação de jovens e adultos**: analisando as dificuldades na resolução de problemas de estrutura aditiva. 2010. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

RABELO, Edmar Henrique. **Avaliação**: novos tempos, novas práticas. Petrópolis: Vozes, 1998.

RAMOS, Luzia Faro. **Conversas sobre números, ações e operações**: uma proposta criativa para o ensino da Matemática nos primeiros anos. São Paulo: Ática, 2009.

RODRIGUES, Andressa Carla. **As quatro operações matemáticas: das dificuldades ao processo ensino aprendizagem.** 2019. 84 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2019.

RODRIGUES, Rochelande Felipe. **Análise de resolução de problemas numa abordagem contextualizada e não-contextualizada para alunos do nono ano do ensino fundamental da EJA.** 2008. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

SANTANA, Gracielly da Silva. **Algoritmos utilizados para as quatro operações elementares.** 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SILVA, Renato Carneiro. **Saberes e práticas de docentes que atuam no 5º ano do Ensino Fundamental sobre as operações de adição e subtração.** 2021. 497 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

SOARES NETO, Edson de Souza. **Sistema de numeração posicional e a lógica da divisão de inteiros.** 2013. 35 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SOUZA, Luiz Carlos de. **Números naturais e fracionários: aspectos históricos, operações e bases numéricas.** 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

SPINILLO, Aline Galvão; PACHECO, Auxiliadora Baraldi; GOMES, Juliana Ferreira; CAVALVANTE, Luciano O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? **GEPEM**, Seropédica, n. 64, p. 57-70, jan./jun. 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. Interpretação da numeração escrita. *In:* BRITO, Márcia Regina Ferreira de (org.). **Solução de problemas e a Matemática escolar.** 2. ed. Campinas: Alínea, 2010. p. 113-133.

TERRIEN, Jacques. O Saber do Trabalho Docente e a Formação do Professor. *In:* SHIGUNOV NETO, Alexandre; MACIEL, Lizete Shizue Bomura. (org.). **Reflexões sobre a formação de professores.** Campinas: Papirus, 2002. p. 103-114.

TORRE, Saturnino de la. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudanças.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

VERGNAUD, Gerard. **A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar.** Tradução Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE  
PARA A DIRETORA**



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

Prezado(a) diretora,

Solicitamos de V. Sa. a realização, na escola dirigida pela senhora, da pesquisa **ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAVIZAÇÃO: SABERES DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES**, que tem por objetivos Geral – Analisar os saberes e as práticas de uma docente que atua no 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e subtração; e Específicos: i) Identificar as estratégias didáticas utilizadas pela docente no ensino das operações de adição e subtração; ii) Analisar os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico; e iii) Interpretar o conhecimento de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração. A pesquisa será realizada com docentes do 4º ano do Ensino Fundamental, que serão selecionados a partir do seguinte critério: seja professor(a) do quadro funcional do município de Eusébio.

A participação da professora na pesquisa consistirá em: i) autorizar observações, na sala de aula, da prática docente durante o período de disponibilidade do(a) professor(a); ii) responder a entrevistas realizadas durante o período de planejamento e conforme a disponibilidade docente. A entrevista será pautada na identificação dos saberes conteudísticos, pedagógicos e existenciais, bem como nas relações entre eles; iii) realizar diagnósticos com os estudantes sobre as operações de adição e de subtração.

O(A) Sr.(a) tem a liberdade de não autorizar a realização da pesquisa ou retirar sua autorização a qualquer momento, mesmo após o início da entrevista/coleta de

dados, sem qualquer prejuízo. Está assegurada a garantia do sigilo das suas informações. O(A) Sr.(a) não terá nenhuma despesa e não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, o(a) sr(a). poderá entrar em contato com o orientador responsável pela pesquisa, professor Paulo Meireles Barguil, que pode ser localizado no endereço Rua Waldery Uchôa, 01 - Benfica, Fortaleza-CE, 60.020-110 ou pelo e-mail: paulobarguil@ufc.br.

Serão observadas as aulas de Matemática. As entrevistas terão duração média de 1 hora e 30 minutos. Serão feitas cerca de 25 (vinte e cinco) perguntas, sobre os saberes pedagógico, conteudístico e existencial. A entrevista será no formato semiestruturada. O professor precisará aplicar, ainda, um diagnóstico de adição e subtração com os estudantes da turma durante um horário de sua aula com duração de 50 (cinquenta) minutos.

A participação é voluntária e os participantes não receberão nenhum pagamento por participar do estudo.

De acordo com Resolução CNS nº 466/12, inciso V, toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradação variados. No caso da pesquisa em questão, os envolvidos correm o risco de terem a quebra de confidencialidade.

Sua autorização é importante e vai gerar informações que serão úteis para os avanços da Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como indicação de formulação de Políticas Públicas de formação de professores e organização curricular sobre o conhecimento matemático.

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1.000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46, das 08h00 às 12h00, de 2ª feira a 6ª feira.

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

Este termo será assinado em duas vias, pelo(a) senhor(a) e pela responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa **ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E**

**SUBTRAÇÃO NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAVIZAÇÃO: SABERES DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES.** Discuti com a pesquisadora Janiele Torres de Matos Amora, responsável pela pesquisa, sobre minha decisão em autorizar a realização da pesquisa na escola dirigida por mim. Ficaram claros para mim os propósitos da pesquisa, os procedimentos, as garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas. Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa.

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2023

---

Assinatura do(a) diretor (a)

Declaro que obtive, de forma apropriada e voluntária, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido desta entrevistada para a sua participação nesta pesquisa.

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2023

---

Assinatura da responsável pela pesquisa

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE PARA A PROFESSORA



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

Prezado(a) professor(a),

O(A) Sr(a). está sendo convidado a participar da pesquisa: **ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAVIZAÇÃO: SABERES DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES**, que tem por objetivos Geral –Analisar os saberes e as práticas de uma docente que atua no 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e subtração; e Específicos: i) Identificar as estratégias didáticas utilizadas pela docente no ensino das operações de adição e subtração; ii) Analisar os saberes docentes de uma professora que ensina Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental sobre o Sistema Cifranávico; e iii) Interpretar o conhecimento de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental sobre os algoritmos da adição e da subtração. A pesquisa será realizada com docentes do 4º ano do Ensino Fundamental, que serão selecionados a partir do seguinte critério: seja professor(a) do quadro funcional do município de Eusébio.

Sua participação na pesquisa consistirá em: i) autorizar observações, na sala de aula, da prática docente durante o período de disponibilidade do(a) professor(a); ii) responder a entrevistas realizadas durante o período de planejamento e conforme a disponibilidade docente. A entrevista será pautada na identificação dos saberes conteudísticos, pedagógicos e existenciais, bem como nas relações entre eles; iii) realizar diagnósticos com os estudantes sobre as operações de adição e de subtração.

O(A) Sr.(a) tem a liberdade de não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, mesmo após o início da entrevista/coleta de

dados, sem qualquer prejuízo. Está assegurada a garantia do sigilo das suas informações. O(A) Sr.(a) não terá nenhuma despesa e não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, o(a) sr(a). poderá entrar em contato com o orientador responsável pela pesquisa, professor Paulo Meireles Barguil, que pode ser localizado no endereço Rua Waldery Uchôa, 01 - Benfica, Fortaleza-CE, 60.020-110 ou pelo e-mail: paulobarguil@ufc.br.

Serão observadas as aulas de Matemática. As entrevistas terão duração média de 1 hora e 30 minutos. Serão feitas cerca de 25 (vinte e cinco) perguntas, sobre os saberes pedagógico, conteudístico e existencial. A entrevista será no formato semiestruturada. O professor precisará aplicar, ainda, um diagnóstico de adição e subtração com os estudantes da turma durante um horário de sua aula com duração de 50 (cinquenta) minutos.

A participação é voluntária e os participantes não receberão nenhum pagamento por participar do estudo.

De acordo com Resolução CNS nº 466/12, inciso V, toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradação variados. No caso da pesquisa em questão, os envolvidos correm o risco de terem a quebra de confidencialidade.

Sua participação é importante e vai gerar informações que serão úteis para os avanços da Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como indicação de formulação de Políticas Públicas de formação de professores e organização curricular sobre o conhecimento matemático.

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1.000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46, das 08h00 às 12h00, de 2ª feira a 6ª feira.

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

Este termo será assinado em duas vias, pelo(a) senhor(a) e pela responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa **ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E**

**SUBTRAÇÃO NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA CIFRANAVIZAÇÃO: SABERES DOCENTES, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONHECIMENTOS DISCENTES.** Discuti com a pesquisadora Janiele Torres de Matos Amora, responsável pela pesquisa, sobre minha decisão em participar da pesquisa. Ficaram claros para mim os propósitos da pesquisa, os procedimentos, as garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas. Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa.

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2023

---

Assinatura do(a) professor (a)

Declaro que obtive, de forma apropriada e voluntária, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido desta entrevistada para a sua participação nesta pesquisa.

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2023

---

Assinatura da responsável pela pesquisa

## APÊNDICE C – ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO DA AULA DE MATEMÁTICA



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

### ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA

Como era a estrutura física da sala: área, carteiras, cadeira e mesa do professor, lousa, iluminação, ventilação, piso, teto...?

Como estavam organizadas as carteiras?

### DESCRIÇÃO DA AULA

Qual foi o assunto e a duração da aula?

Como o(a) professor(a) se relacionou com os estudantes durante a aula?

Os conhecimentos discentes foram considerados?

O(A) professor(a) indagou o que os estudantes sabiam sobre o assunto da aula?

O(A) professor(a) relacionou o assunto da aula com a realidade dos estudantes?

Que atividades foram desenvolvidas?

Que recursos didáticos foram utilizados?

O livro didático foi utilizado?

Caso sim, todos os estudantes tinham o livro didático?

Como os estudantes participaram da aula?

## APÊNDICE D – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

Iniciais do nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Tempo de atuação docente: \_\_\_\_\_  
Formação acadêmica: \_\_\_\_\_

### Saberes conteudísticos

1. O que é um Sistema de Numeração?
2. Quais são as características do Sistema de Numeração Decimal?
3. Qual a função do zero no Sistema de Numeração Decimal?
4. O que é o princípio aditivo e o princípio multiplicativo do Sistema de Numeração Decimal?
5. O que é somar?
6. O que é subtrair?
7. O que é agrupamento?
8. O que é desagrupamento?
9. O que é algoritmo?

### Saberes pedagógicos

1. O que é necessário para o professor considerar os saberes discentes durante o processo educacional?
2. O que o erro revela durante o processo de aprendizagem?
3. No ensino das operações fundamentais, você trabalha com agrupamentos? Por quê?
4. Que metodologias e recursos didáticos você utiliza nas aulas sobre as operações fundamentais?

5. Você acredita que brincadeiras e jogos podem facilitar o ensino e a aprendizagem das operações fundamentais? De que maneira?
6. Você usa brincadeiras e jogos durante as aulas sobre as operações fundamentais? Caso sim, quais?
7. Quais são os desafios de aprendizagem dos estudantes na resolução das operações de adição e subtração?
8. Dentre esses desafios de aprendizagem, quais são os mais frequentes?
9. Quais estratégias você utiliza para auxiliar os estudantes a superá-los?

### **Saberes existenciais**

1. Em uma escala de 0 a 10, onde 0 é o mínimo e 10 o máximo, como você avalia sua aprendizagem de Matemática quando era estudante na Educação Básica e na Educação Superior?
2. Quais são as suas emoções e os seus sentimentos com relação à Matemática?
3. Quais são os maiores obstáculos que você enfrenta para ensinar Matemática?
4. Você acha a Matemática uma disciplina fácil ou difícil de ser ensinada? Por quê?
5. Como você se sente ensinando Matemática?
6. Você acha que todos os estudantes podem aprender Matemática? Por quê?
7. De modo geral, quais são as emoções e os sentimentos dos estudantes em relação à Matemática?
8. Como você se sente quando os estudantes erram?

## APÊNDICE E – INSTRUMENTO PARA DIAGNOSTICAR CONHECIMENTO DISCENTE SOBRE OS ALGORITMOS DA ADIÇÃO E DA SUBTRAÇÃO



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

### RESOLVA AS SEGUINTE OPERAÇÕES:

A)  $38 + 46$

B)  $51 - 27$

C)  $453 + 268$

D)  $815 - 279$

## APÊNDICE E – INSTRUMENTO PARA DIAGNOSTICAR CONHECIMENTO DISCENTE SOBRE OS ALGORITMOS DA ADIÇÃO E DA SUBTRAÇÃO



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

E)  $1.924 + 3.789$   
2.578

F)  $9.036$

G)  $24.395 + 18.607$

H)  $57.103 - 29.846$

## ANEXO A – ATIVIDADES DO LIVRO APROVA BRASIL



Universidade Federal do Ceará  
Faculdade de Educação  
Laboratório de Educação Matemática – LEDUM  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Dissertação de Mestrado  
Orientanda: Janiele Torres de Matos Amora  
Orientador: Paulo Meireles Barguil

**Lição 4**

### Situações de adição e de subtração

**Atividade 1**

Em um aquário há 8 peixes vermelhos e 6 peixes amarelos.

- Quantos peixes há ao todo?
- Colocando mais um peixe no aquário, quantos haverá no total?



**Compreenda**

a) Quantos peixes vermelhos há no aquário? E amarelos?

b) Que operação deve ser efetuada para resolver o problema?

Adição.  Multiplicação.  
 Subtração.  Divisão.

**Responda**

a) A operação que resulta no total de peixes do aquário é:

$8 + 6$       $8 - 6$       $8 \times 6$       $8 \div 6$

Há, ao todo, \_\_\_\_\_ peixes no aquário.

b) Colocando mais um peixe no aquário, a quantidade total de peixes vai aumentar ou diminuir? \_\_\_\_\_

c) Para saber quantos peixes haverá no aquário depois de colocar mais um, calculamos o resultado de:

$14 + 1$       $14 - 1$       $14 \times 1$       $14 \div 1$

Haverá, no total, \_\_\_\_\_ peixes no aquário.

22

**Atividade 2**

João tinha 12 bolinhas de gude e ganhou 7 bolinhas em um jogo.

- Com quantas bolinhas João ficou?
- Paulo tem 4 bolinhas de gude a mais que João tem agora. Quantas bolinhas de gude Paulo tem?

**Compreenda**

- a) João tinha quantas bolinhas de gude? \_\_\_\_\_
- b) Quantas bolinhas de gude ele ganhou? \_\_\_\_\_
- c) Paulo tem mais bolinhas de gude que João? Quantas?  
\_\_\_\_\_
- d) Que operação deve ser feita para responder às perguntas da atividade?
- Adição.  Multiplicação.
- Subtração.  Divisão.

**Responda**

- a) Calcule o resultado da adição para saber o total de bolinhas de gude de João após o jogo.

Adição ►  $12 + 7 =$  \_\_\_\_\_

João ficou com \_\_\_\_\_ bolinhas de gude.

- b) Agora, complete a adição para calcular a quantidade de bolinhas de gude de Paulo.

Adição ► \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Paulo tem \_\_\_\_\_ bolinhas de gude.

**Atividade 3**

Em um estacionamento havia 10 carros estacionados e chegaram outros 3.



- Com quantos carros o estacionamento ficou?
- Depois, saíram 4 carros. Quantos carros ficaram no estacionamento?

**Compreenda**

- a) Quantos carros havia no estacionamento? \_\_\_\_\_
- b) Quantos carros chegaram? E quantos saíram? \_\_\_\_\_
- c) Você acha que após a saída dos carros ficaram mais carros do que havia no início? \_\_\_\_\_
- d) Para responder às perguntas da atividade, podem-se fazer quais operações?
- Adição.  Subtração.  Multiplicação.  Divisão.

**Responda**

- a) Para saber com quantos carros o estacionamento ficou depois da chegada dos outros 3 carros, podemos fazer a adição:
- Adição** ▶ \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_
- O estacionamento ficou com \_\_\_\_\_ carros após a chegada dos outros 3 carros.
- b) Para saber quantos carros ficaram no estacionamento depois da saída de 4 deles, podemos fazer a subtração:

**Subtração** ▶ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

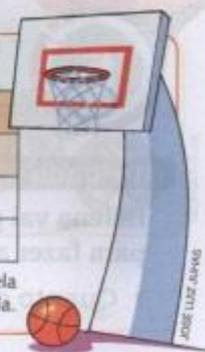
Ficaram \_\_\_\_\_ carros no estacionamento depois da saída de 4 deles.

**Atividade 4**

A turma da escola se organizou em duas equipes para jogar basquete. Uma foi chamada de Amigos e a outra, de Colegas. Veja o resultado da partida na tabela ao lado.

Resultado da partida	
Equipe	Pontos
Amigos	36
Colegas	32

Dados fornecidos pela turma da escola.



- Quantos pontos uma equipe marcou a mais que a outra?

**Compreenda**

- a) Que esporte foi praticado pela turma? \_\_\_\_\_
- b) Quais os nomes das equipes formadas? \_\_\_\_\_
- c) O que é preciso descobrir para responder à pergunta da atividade?
- O total de pontos de uma equipe.
- O total de pontos das duas equipes juntas.
- A quantidade de pontos que uma equipe marcou a mais que a outra.
- d) Para responder à pergunta da atividade, pode-se fazer uma:
- Adição.     Subtração.     Multiplicação.     Divisão.

**Responda**

- a) Quantos pontos cada equipe marcou? \_\_\_\_\_
- b) Qual equipe marcou mais pontos? \_\_\_\_\_
- c) Para saber quantos pontos uma equipe marcou a mais que a outra, podemos calcular uma subtração:

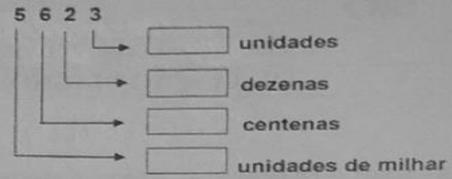
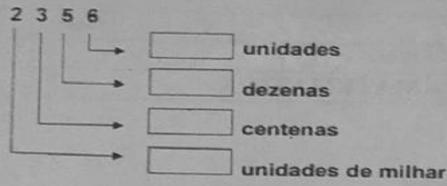
**Subtração** ▶ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

A equipe \_\_\_\_\_ marcou \_\_\_\_\_ pontos a mais

que a equipe \_\_\_\_\_.



**QUESTÃO 04 (EF03MA02)** – Decomponha os números em unidades, dezenas, centenas e unidades de milhar.



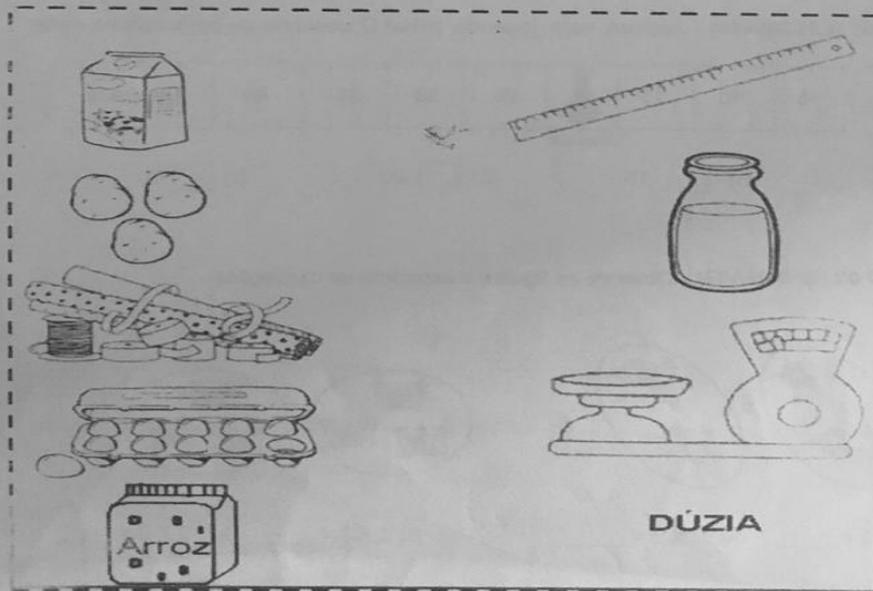
**QUESTÃO 05 (F03MA01)** – Paula está brincando com cartões e têm números escritos neles. Leia um dos cartões que Paula pegou:

6 071

Neste cartão o número escrito é:

- A)  seis mil e setenta e um.
- B)  seiscentos mil e setecentos e um.
- C)  seiscentos mil e setecentos e um.
- D)  seis milhões e setenta e um.

**QUESTÃO 06 (EF03MA18)** – Observe os objetos abaixo e ligue nas medidas corretamente



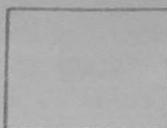
**QUESTÃO 07 (EF03MA15)** – Alice e suas amigas desenharam algumas figuras geométricas. Veja o que cada uma desenhou.



Livia



Ester



Carolina



Carla

Quem fez o desenho de um triângulo foi:

- A)  Carla      B)  Ester      C)  Carolina      D)  Livia

**QUESTÃO 08 (EF03MA24A)** - Cristina, limpando a sua bolsa, encontrou as seguintes notas e moedas:



Quantos reais ela tinha na bolsa?

- A)  R\$ 9,00      B)  R\$ 9,85  
C)  R\$ 10,30      D)  R\$ 10,00

**QUESTÃO 09 (EF03MA23)** – Observe no relógio abaixo o horário do início da aula de judô de Rodrigo.



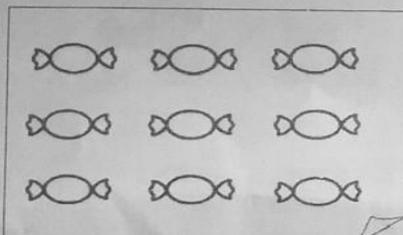
O horário do início dessa aula de judô é.

- A)  7 horas.  
B)  7 horas e 15 minutos.  
C)  18 horas.  
D)  18 horas e 30 minutos

**QUESTÃO 10 (EF03MA32MG)** – Dona Márcia tem 9 balas para repartir entre suas 3 filhas. Cada uma ficou com a mesma quantidade de balas.

Quantas balas cada garota ganhou?

- A)  9  
B)  6  
C)  3  
D)  5



Deus é fiel.

