



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**O USO DE MATERIAIS CONCRETOS COMO ESTRATÉGIA
DIDÁTICA PARA ENSINAR AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS
BÁSICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

JOENILSON VIEIRA SOARES

**Orientador: Prof. Dr. Rui Marques Carvalho
Coorientador: Prof. Msc. Gildon Cesar de Oliveira**

**FLORIANO
2023**

JOENILSON VIEIRA SOARES

**O USO DE MATERIAIS CONCRETOS COMO ESTRATÉGIA
DIDÁTICA PARA ENSINAR AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS
BÁSICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/ *Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dr. Rui Marques Carvalho
Coorientador(a): Prof. Msc. Gildon Cesar de Oliveira

**FLORIANO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Soares, Joenilson Vieira

S676u O uso de materiais concretos como estratégia didática para ensinar as operações aritméticas básicas no ensino fundamental / Joenilson Vieira Soares. - 2023.
84 p.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2023.

Orientador : Prof Dr. Rui Marques Carvalho.

Coorientador : Prof Me. Gildon Cesar de Oliveira.

1. Ensino de matemática. 2. Quatro operações básicas. 3. Materiais concretos. 4. Aprendizagem. I. Título.

CDD - 510

Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375

JOENILSON VIEIRA SOARES

**O USO DE MATERIAIS CONCRETOS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA
ENSINAR AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS BÁSICAS NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/*Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 08/03/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rui Marques Carvalho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFPI
Orientador

Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Avaliador Interno

Prof. Dr. Sandoel de Brito Vieira
Universidade Federal do Piauí – UFPI
Avaliador Externo

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais e irmãos que sempre me incentivaram e acreditaram em mim e, em especial, a minha esposa, pelo apoio e pela paciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS pelo dom da vida, por toda força, ânimo e coragem para enfrentar os desafios, pela fé e perseverança que me ofereceu para vencer os obstáculos, proporcionando a realização de mais um sonho.

Aos meus pais, José Tiago Soares e Maria Nisete Vieira Soares, pela orientação, dedicação e incentivo a minha vida discente, pois eles são os principais responsáveis pela minha formação enquanto cidadão, são os meus espelhos na vida.

A minha esposa, Josielma Leite, pelo amor, apoio, companheirismo, paciência e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu irmão, Filange Soares Vieira Neto, que sempre me deu força e incentivo nos estudos, inclusive, mesmo sendo mais novo, é um exemplo para mim. A minha irmã, Anisete Vieira Soares, que mesmo residindo distante neste momento sempre me incentivou a estudar.

Aos meus amigos do grupo II formado no primeiro dia de aula e que desde então nos unimos enfrentando e vencendo as dificuldades e os desafios: Daniel, Dhone, Josiel, Luiz Carlos Araújo e, em especial, ao meu amigo Darlan (*in memoriam*), *este que sempre foi alegre, brincalhão e disposto a ajudar quem precisasse da sua ajuda, e assim foi comigo, pois o mesmo me ajudou na graduação, nos concursos, no mestrado e na vida.*

Aos meus amigos, colegas e professores da turma 2021 do PROFMAT do IFPI – Campus Floriano-PI pelos momentos de aprendizagem através das diversas discussões sobre a prática docente e pelos ensinamentos e ajuda no decorrer do curso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rui Marques Carvalho, pela paciência, sugestões e orientações na escrita deste trabalho e ao meu coorientador, Prof. Msc. Gildon Cesar de Oliveira, pelo apoio, orientações e pelas contribuições desde a graduação.

A toda equipe de trabalho da Escola Municipal Professor Barjona Lobão, pelo apoio em todos os momentos e aos meus alunos do 7º ano que participaram da pesquisa.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para que pudesse chegar a este momento, para a realização deste trabalho e para a conquista desse objetivo. Também quero dizer que não atinge tudo que desejo e almejo, mas me sinto muito feliz e realizado com tudo que tenho, com tudo que aprendi e adquiri. Por isso, só tenho a agradecer a estes momentos inesquecíveis que vivi durante essa caminhada de dois anos.

RESUMO

SOARES, J. V. **O uso de materiais concretos como estratégia didática para ensinar as operações aritméticas básicas no ensino fundamental.** 2023. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – *Campus* Floriano, Floriano, 2023.

A Matemática está presente em todos os lugares, e um dos seus principais pilares de sustentação são as quatro operações básicas. É um fato que muitos alunos sentem muitas dificuldades de aprender a disciplina de Matemática, um dos fatores que mais impactam é o déficit que muitos carregam desde sua formação básica, ainda no ensino fundamental. O presente trabalho mostra, através de uma pesquisa qualitativa, quais as principais dificuldades encontradas por alunos de uma turma de 7º ano, de uma escola no interior do Piauí, no tocante as quatro operações básicas e aponta uma proposta de intervenção pedagógica, com uso de materiais concretos e jogos, para reforçar o aprendizado dos assuntos em questão. Toda a proposta, como esta foi aplicada, bem como a metodologia utilizada na aplicação e para documentar as ações, estão detalhadas no texto que termina com uma análise dos dados coletados e algumas propostas de trabalhos futuros.

Palavras-chave: Quatro operações básicas. Materiais concretos. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

SOARES, J. V. **The use of concrete materials as a didactic strategy to teach basic arithmetic operations in elementary school.** 2023. 85 f. Dissertation (Master degree) - Federal Institute of Piauí - Campus Floriano, Floriano, 2023.

Mathematics is present everywhere and one of its main pillars of support are the four basic operations. It is a fact that many students find it difficult to learn Mathematics and one of the factors that most impact is the deficit that many carry since their basic education, still in elementary school. The present work shows, through a qualitative research, which are the main difficulties encountered by students of a 7th grade class, from a school in the interior of Piauí, regarding the four basic operations and points out a proposal of pedagogical intervention, with the use of concrete materials and games, to reinforce the learning of the subjects in question. The entire proposal and how it was applied, as well as the methodology used in the application and to document the actions, are detailed in the text, which ends with an analysis of the collected data and some proposals for future work.

Keywords: Four basic operations. Concrete materials. Games. Teaching. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Material Dourado.....	23
Figura 2 - Material Dourado: versão em madeira	23
Figura 3 - Cartela do bingo a ser preenchida, pote com as fichas e folha controle.....	26
Figura 4 - Jogos ASMD feitos pelos alunos.....	27
Figura 5 - Alunos realizando o pré-teste	32
Figura 6 - Alunos realizando o pós-teste.....	32
Figura 7 - Respostas de alguns participantes para a questão 10) item a)	34
Figura 8 - Respostas de alguns participantes para a questão 10) item f).....	35
Figura 9 - Respostas de alguns alunos da questão 1 do pré-teste.....	38
Figura 10 - Alunos em contato com o MD.....	40
Figura 11 - Alunos construindo o QVL.....	41
Figura 12 - Dois QVL prontos	41
Figura 13 - Alunos manipulando o MD e o QVL	42
Figura 14 - Alunos efetuando das operações de adição e subtração, utilizando o MD e o QVL	43
Figura 15 - Aluno efetuando uma conta de divisão utilizando o algoritmo, o MD e o QVL..	45
Figura 16 - Alunos preenchendo suas cartelas e cartelas já preenchidas	45
Figura 17 - Alunos confeccionando os tabuleiros e o jogo ASMD pronto	46
Figura 18 - Alunos realizando os cálculos das operações sorteadas no bingo	48
Figura 19 - Alunos jogando o jogo ASMD	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Questão 10) e percentual dos itens com respostas certas, erradas e sem respostas	34
Gráfico 2 - percentual médio das respostas da questão 10	36
Gráfico 3 - Você apresenta dificuldades em alguma das quatro operações básicas da matemática?	37
Gráfico 4 - Operações que os alunos apresentam mais dificuldades	37
Gráfico 5 - percentuais das respostas das questões 1) – itens a), b) e c) –, 2) e 6) de adição do pré-teste	51
Gráfico 6 - percentual médio das respostas das questões de adição do pré-teste	52
Gráfico 7 - percentuais das respostas das questões 1) – itens a), b) e c) –, 2) e 6) de adição do pós-teste	53
Gráfico 8 - percentual médio das respostas das questões de adição do pós-teste	55
Gráfico 9 - percentuais das respostas das questões 1) – itens d), e) e f) –, 3) e 4) de subtração do pré-teste	56
Gráfico 10 - percentual médio das respostas das questões de subtração do pré-teste	56
Gráfico 11 - percentuais das respostas das questões 1) – itens d), e) e f) –, 3) e 4) de subtração do pós-teste	57
Gráfico 12 - percentual médio das respostas das questões de subtração do pós-teste	59
Gráfico 13 - percentuais das respostas das questões 1) – itens g), h) e i) –, 7) e 8) de multiplicação do pré-teste	60
Gráfico 14 - percentual médio das respostas das questões de multiplicação do pré-teste	61
Gráfico 15 - percentuais das respostas das questões 1) – itens g), h) e i) –, 5) e 8) de multiplicação do pós-teste	61
Gráfico 16 - percentual médio das respostas das questões de multiplicação do pós-teste	63
Gráfico 17 - percentuais das respostas das questões 1) – itens j), k) e l) –, 5) e 9) de divisão do pré-teste	64
Gráfico 18 - percentual médio das respostas das questões de divisão do pré-teste	65
Gráfico 19 - percentuais das respostas das questões 1) – itens j), k) e l) –, 7) e 9) de divisão do pós-teste	65
Gráfico 20 - percentual médio das respostas das questões de multiplicação do pós-teste	67
Gráfico 21 - percentual médio das respostas do pré-teste e do pós-teste em cada operação ...	68
Gráfico 22 - percentual médio das respostas das questões do pré-teste e do pós-teste	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - comparação das resoluções das questões de adição do pré-teste e pós-teste dos alunos A4 e A10	54
Tabela 2 - comparação das resoluções das questões de subtração do pré e pós-teste dos alunos A11 e A2.....	58
Tabela 3 - comparação das resoluções das questões de multiplicação do pré e pós-teste dos alunos A16 e A1	62
Tabela 4 - comparação das resoluções das questões de divisão do pré e pós-teste dos alunos A20 e A14.....	66
Tabela 5 - comparação da evolução na assertividade de todos os sujeitos da pesquisa do pré-teste para o pós-teste.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ASMD	- Adição, subtração, multiplicação e divisão
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
EVA	- Etileno Acetato de Vinila
MD	- Material Dourado
QVL	- Quadro Valor de Lugar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS	16
2.2 AS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS DA ARITMÉTICA	17
2.2.1 A operação de adição.....	19
2.2.2 A operação de subtração	20
2.2.3 A operação de multiplicação.....	20
2.2.4 A operação de divisão.....	21
2.3 O USO DO MATERIAL DOURADO NO ENSINO E APRENDIZAGEM	22
2.4 O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES	23
2.4.1 O jogo Bingo da Tabuada	25
2.4.2 O jogo ASMD	26
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	28
3.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA	28
3.3 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	29
3.4 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS EMPÍRICOS	30
3.5 ANÁLISE DOS DADOS EMPÍRICOS	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE E DO PÓS-TESTE	32
4.1.1 Sistema de numeração decimal	33
4.1.2 As principais dificuldades dos alunos nas quatro operações básicas diagnosticadas no pré-teste	36
4.2 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO	40
4.2.1 1º e 2º momento – sistema de numeração decimal.....	40
4.2.2 3º momento – operações de adição e subtração	42
4.2.3 4º e 5º momento – operação de multiplicação	43
4.2.4 6º e 7º momento – operação de divisão e criação dos jogos	44
4.2.5 8º e 9º momento – aplicação das oficinas.....	46
4.3 COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	51
4.3.1 Operação de adição	51

4.3.2	Operação de subtração.....	55
4.3.3	Operação de multiplicação	59
4.3.4	Operação de divisão	63
4.3.5	Comparação geral	67
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	73
6	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICE A – PRÉ-TESTE	76
	APÊNDICE B – PÓS-TESTE.....	81
	APÊNDICE C – AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA NA ESCOLA.....	84

1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente em todas as tarefas executadas do nosso dia a dia, por isso, esta é uma ciência muito importante para a humanidade, pois está inserida em todos os ambientes do nosso cotidiano. Por exemplo, no preparo de uma refeição para uma determinada quantidade de pessoas utiliza-se o conceito de proporção, ao percorrer x quilômetros em um determinado tempo utiliza-se o conceito de espaço, no cálculo da população de uma determinada região utiliza-se o conceito de contagem, na compra de uma mercadoria utiliza-se o conceito das operações fundamentais, etc.

Desta forma, podemos observar que o domínio das quatro operações é fundamental, tendo em vista que diariamente a utilizamos no nosso cotidiano, por exemplo, ao compararmos os preços de uma mercadoria, quando realizamos compras e queremos saber o valor da conta, ao dividirmos uma certa quantia, etc. Diante do exposto, nota-se que o não domínio das quatro operações básicas fundamentais acarretará nos discentes grandes prejuízos no seu desenvolvimento social, além disso, em relação a sua vida acadêmica, implicará em uma defasagem na aprendizagem do conteúdo que estará sendo ministrado, pois o aluno não conseguirá acompanhar a construção de conceitos referentes ao mesmo.

No entanto, no Brasil a disciplina de Matemática, dentre as demais disciplinas, continua sendo a menos apreciada, tendo em vista que a grande maioria dos alunos ainda a considera de difícil compreensão, fazendo com que o nível de aprendizagem entre os mesmos seja muito baixo, fazendo com que esta, seja uma das disciplinas que possui os mais altos índices de reprovação dos discentes. Sobre esse viés, Rocha Neto afirma que

[...] os altos índices de reprovação e/ou de evasão dos alunos no transcorrer das etapas do ensino da matemática traz, a essa disciplina, um estigma ruim, apesar dos esforços nos últimos tempos na busca de propor mudanças na metodologia de ensino dos professores de matemática. (ROCHA NETO, 2021, p. 15).

Dentre essas ações na busca de propor mudanças na metodologia de ensino de Matemática, podemos citar, inclusive, o ensino das operações fundamentais da Matemática básica, mediante a importância desse conteúdo, já que a assimilação e entendimento do mesmo é fundamental e pré-requisito para a compressão de outros conhecimentos.

O tema para a realização deste projeto originou-se a partir de uma problemática vivenciada na prática docente em relação ao ensino, aprendizagem e domínio das operações básicas fundamentais da Matemática pelos alunos durante a resolução de problemas envolvendo essas operações.

Durante a prática docente observou-se que os alunos demonstram muitas dificuldades com algumas operações fundamentais da Matemática básica, tais como:

- na subtração, principalmente, quando um algarismo do minuendo de uma determinada ordem é menor do que o algarismo do subtraendo dessa mesma ordem;
- na multiplicação por um número formado por dois algarismos;
- na divisão em geral;
- e na hora de “armar” as contas.

Tais problemas acabam comprometendo a aprendizagem de outros objetos de conhecimentos matemáticos, tendo em vista que o domínio das quatro operações básicas é fundamental na vida acadêmica do aluno.

A vivência educacional como professor de Matemática revela que muitos alunos apresentam dificuldades para resolver essas operações no dia a dia escolar. Diante desses fatos, a pesquisa aqui apresentada foi norteadada pelo seguinte problema: “De que maneira o uso de materiais concretos no ensino de Matemática podem contribuir para o ensino das operações aritméticas básicas em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental?”.

Afim de obtermos a resposta para o problema acima mencionado, a presente pesquisa teve como objetivo geral investigar contribuições sobre o uso de materiais concretos como estratégias didáticas no processo de ensino e aprendizagem das operações aritméticas básicas em uma escola da Educação Básica, tendo como objetivos específicos: diagnosticar, a partir de um pré-teste, os conhecimentos prévios dos alunos sobre as operações básicas fundamentais; elaborar uma proposta pedagógica para o ensino e aprendizagem das quatro operações por meio do uso de materiais concretos com base nas informações do diagnóstico; aplicar a proposta pedagógica elaborada na turma de 7º ano A do Ensino Fundamental; analisar, a partir da aplicação de um pós-teste, os conhecimentos assimilados pelos alunos acerca das quatro operações após a intervenção; comparar os registros obtidos no pré-teste e no pós-teste.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS

A Matemática sempre esteve presente na vida do ser humano desde os tempos mais remotos, por isso, o conhecimento matemático foi e sempre será de grande utilidade e importância em nossas vidas, tendo em vista que a mesma está presente praticamente em todas as nossas tarefas executadas no dia a dia.

Nosso contato com a Matemática inicia-se desde muito cedo, pois ao nascermos, de certa forma, já somos inseridos na Matemática, uma vez que passamos a ser quantificados, por exemplo, e antes mesmo de irmos para a escola já temos nossos primeiros contatos com essa importante área do conhecimento, ainda que de uma maneira informal.

Na escola os primeiros contatos com a Matemática se iniciam na educação infantil, primeira etapa da educação básica, e, a partir daí, vamos desenvolvendo nossas habilidades Matemáticas e criando “bagagem” ao longo da nossa vida acadêmica e extraescolar. A Educação Básica é organizada da seguinte forma: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. Posteriormente a educação infantil, inicia-se o ensino fundamental que é dividido em I e II, sendo que cada uma dessas etapas está interligada, isto é, a etapa seguinte (II), complementa os conhecimentos e habilidades adquiridos na etapa anterior (I).

O ensino fundamental de 9 anos é dividido da seguinte forma:

- Ensino fundamental I: 1º, 2º, 3º, 4º, e 5º ano;
- Ensino fundamental II: 6º, 7º, 8º, e 9º ano;

Assim, cada ano subsequente ao anterior vem a complementar e desenvolver os conhecimentos e habilidades já adquiridos. Por isso, quando o aluno está no 7º ano, este já possui conhecimentos e habilidades adquiridas em anos anteriores, além de habilidades desenvolvidas no seu dia a dia fora da escola, ou seja, o estudante já possui conhecimentos prévios quando iniciam um novo ano escolar, e esses conhecimentos prévios funcionam como ponto de ancora (conexão) para novos conhecimentos.

Sobre esse viés, Sobral (2006, p. 27), salienta que “os conhecimentos prévios podem ser considerados como produto das concepções de mundo da criança, formuladas a partir das interações que ela estabelece com o meio de forma sensorial, afetiva, cognitiva primariamente de forma pouco elaborada.”

De acordo com Rocha Neto:

os conhecimentos prévios dos alunos devem ser considerados pelos professores durante todo o processo de ensino, e para que isso ocorra, é preciso planejar situações desafiadoras, que coloquem em jogo o que os eles sabem, para que os alunos possam refletir sobre as diferenças entre o conhecimento antigo e o novo e seguir aprendendo. (ROCHA NETO, 2021, p. 27).

Nessa perspectiva, os alunos do 7º ano já possuem conhecimentos prévios sobre as quatro operações básicas da Matemática adquiridos em anos escolares anteriores, pois os mesmos já começam a resolver probleminhas de adição, subtração, divisão e multiplicação desde o seu 1º ano de ensino fundamental. Porém, o não domínio dessas operações aritméticas da Matemática básica no Ensino Fundamental acabam por comprometer a aprendizagem de outros objetos de conhecimentos matemáticos, tendo em vista que o domínio das quatro operações é fundamental na vida acadêmica do aluno. Além disso, o domínio dessas operações básicas é fundamental no processo de alfabetização Matemática e contribui para o desenvolvimento da capacidade de uma criança ler o mundo.

Seguindo essa linha de raciocínio, Ausubel, Novak e Hanesian, (1980, p. 173) afirmam que “[...] o fato singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo.”, por isso, inicialmente é de fundamental importância diagnosticar o que os alunos já sabem, para, a partir daí, desenvolver determinado conteúdo.

2.2 AS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS DA ARITMÉTICA

A aritmética é a parte da Matemática que estuda as propriedades dos números e as operações numéricas, ou seja, os cálculos de adição, subtração, multiplicação, divisão, etc. Etimologicamente, a palavra aritmética deriva da palavra grega *arithmos* que significa número.

Em relação a aritmética, Rocha Neto afirma que

As quatro operações fundamentais da aritmética são as mais utilizadas, dentre os conteúdos matemáticos, pelas pessoas no dia a dia, utilizadas de forma usual nas tarefas diárias, desde as mais comuns até as mais complexas e por vezes essas pessoas utilizam as operações sem que se deem conta de que estão utilizando, isso vem do fato de as quatro operações serem tão naturalmente inseridas no contexto da vida do ser humano. (ROCHA NETO, 2021, p. 30).

Por isso, as quatro operações básicas da Matemática: adição, subtração, multiplicação e divisão, são ensinadas desde os primeiros anos do ensino básico, já que as utilizamos diariamente no nosso cotidiano, ou seja, os alunos do 7º ano já possuem conhecimentos prévios sobre as quatro operações básicas adquiridos no decorrer dos estudos, nos anos anteriores, como, por exemplo, no 5º e 6º ano.

De acordo com a BNCC (2018) ao estudar as operações fundamentais básicas, no 5º e 6º ano, o aluno deveria desenvolver as habilidades de:

(EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (BNCC, 2018, p. 295).

(EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (BNCC, 2018, p. 295).

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. (BNCC, 2018, p. 301).

Além disso, assimilar, dominar e compreender este conteúdo é fundamental para que os alunos consigam acompanhar e desenvolver suas habilidades na construção de conceitos referentes a outros conteúdos que serão estudados posteriormente.

Com relação ao conteúdo das quatro operações básicas, Rocha Neto diz que:

A adição consiste no processo de juntar, acrescentar um número ou valor a outro, a subtração, operação inversa da adição, é o processo de remover, comparar e completar. A multiplicação é o processo de somar (adição) as partes iguais e a divisão é ideia de dividir ou repartir em partes iguais e reconhecer quantas vezes algo cabe em outro. (ROCHA NETO, 2021, p. 30).

Por outro lado, estas operações aritméticas com os números naturais são mais fáceis de serem realizadas quando separamos os algarismos em grupos de três, começando pela direita, pois um grupo de três algarismos forma uma classe, e cada classe tem um nome, a saber:

- Classe das unidades simples, composta por: unidades simples, dezenas simples e centenas simples;
- Classe dos milhares, formada por: unidades de milhar, dezenas de milhar e centenas de milhar;
- Classe dos milhões: composta por: unidades de milhão, dezenas de milhão e centenas de milhão, entre outras.

De acordo com Smole e Muniz (2013, p. 27), “para se efetuar um cálculo, é possível proceder de vários modos, porém nenhuma metodologia dará resultados satisfatórios se o sistema de numeração decimal não tiver sido apreendido.” Para isso, é preciso que o aluno compreenda o valor posicional dos algarismos em um número, pois “o valor posicional dos algarismos tem papel fundamental na materialização de uma operação.” (SMOLE; MUNIZ, 2013, p. 27).

O valor posicional dos algarismos em um número é estudado no 5º ano e faz parte do conteúdo Sistema de Numeração Decimal. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018, p. 295) ao estudar este conteúdo o aluno deveria desenvolver as habilidades de “(EF05MA01) ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.”.

Portanto, com os algarismos dos números envolvidos na operação separados em grupos de três, uma metodologia que pode ser utilizada no ensino deste conteúdo consiste no uso do algoritmo, que pode ser visto como uma sequência de procedimentos, que tem como objetivo facilitar a realização das operações Matemáticas por meio de passos a serem seguidos na execução das operações.

2.2.1 A operação de adição

Segundo Smole e Muniz (2013, p. 23), “a adição é considerada a principal entre as quatro operações básicas. As demais seriam decorrentes dela [...]”, pois esta serve também como base para a construção dos conceitos matemáticos sobre as outras operações. Todavia, vale ressaltar que ao se trabalhar a adição de números com duas ou mais ordens, é necessário um retorno à discussão sobre o valor posicional.

No algoritmo da adição encontramos dois tipos de valor: as parcelas (partes que compõem a soma) e a soma (o resultado da operação). Para realizar essas somas, fez-se uso do algoritmo em paralelo com o Material dourado (MD) e o Quadro Valor de Lugar (QVL), pois

Para se chegar na utilização e compreensão dos algoritmos, que é o final do estudo de qualquer operação, o aluno necessita, aos poucos, amadurecer seu conhecimento em relação a operação, através de situações palpáveis e mais didáticas como o uso do material dourado, que faz a elucidação da operação sem mecanizar o processo. (SANTANA, 2016, p. 22).

Por outro lado, se no desenvolvimento do algoritmo da adição, a soma das ordens isoladas for menor ou igual que nove, não é necessário realizar o reagrupamento das referidas ordens. Mas, quando os valores das ordens isoladas envolvidas na operação de adição forem maiores que nove, passa a ser necessário a realização de reagrupamento(s) das ordens envolvidas, e esse procedimento é conhecido, popularmente, como regra do “Vai Um”.

2.2.2 A operação de subtração

A subtração é a operação oposta a adição. Ela envolve ideias diferentes entre si, como tirar, comparar e completar. No algoritmo da subtração encontramos dois tipos de valor: os termos (minuendo e subtraendo que compõem a subtração) e a diferença, resto ou excesso (o resultado da operação).

No trabalho com a operação de subtração, a dificuldade maior surge no momento em que existe no minuendo, pelo menos, um algarismo que é menor que seu correspondente no subtraendo, pois, nesse caso, no desenvolvimento do algoritmo da subtração tem-se a necessidade de realizar reagrupamento(s) (trocas) entre as ordens das unidades dos algarismos envolvidos na operação de subtração.

Essa dificuldade é afirmada por Smole e Muniz (2013, p. 30) quando afirmam que “no trabalho com a técnica de subtração, a dificuldade maior surge no momento de efetuar a adição com reserva, ou seja, em como preparar o minuendo da subtração, também conhecida como “Empresta Um”.

Todavia, Smole e Muniz afirmam também que

o algoritmo mais conhecido para se efetuar a subtração é aquele em que são feitas trocas. Portanto, a expressão “empresta um”, usada por muitos professores, é inadequada, pois quando efetuamos a operação não há empréstimos e sim decomposição de dezenas em unidades, centenas em dezenas e assim por diante. (SMOLE; MUNIZ, 2013, p. 32).

2.2.3 A operação de multiplicação

A multiplicação é uma das quatro operações fundamentais da aritmética. Ribas (2007, p. 76) aponta que “a multiplicação pode aparecer como uma ideia de somas sucessivas [...]. Ou pode aparecer, ainda, como organização retangular e raciocínio combinatório”.

No algoritmo da multiplicação encontramos dois tipos de valores: os fatores (multiplicando e multiplicador que compõem a multiplicação) e o produto final (o resultado da operação). Nesse contexto, Smole e Muniz (2013, p. 40), dissertam que, “para construir o algoritmo da multiplicação, é necessário trabalhar, passo a passo, com a criança para que esta compreenda a conta que está fazendo”.

Ao utilizarmos o algoritmo para a operação da multiplicação as mesmas técnicas operacionais empregadas na adição e subtração também devem ser apresentadas e justificadas a partir dos agrupamentos e trocas na base 10 e do valor posicional dos algarismos.

Após armada a operação, procederemos a multiplicação da direita para esquerda, ou seja, começaremos pela ordem das unidades do multiplicador. Multiplicaremos este algarismo pelo algarismo das unidades do multiplicando, depois pelas dezenas, e assim até acabar os algarismos do multiplicando. Nessa técnica teremos que realizar reagrupamentos, caso o resultado obtido nas multiplicações forem números de dois algarismos. (SANTANA, 2016, p. 53).

e nesse procedimento, caso o resultado obtido seja um número de dois algarismos, utilizamos também a regra do “Vai Um”.

2.2.4 A operação de divisão

A divisão é conhecida como a operação oposta da multiplicação e é utilizada quando necessitamos repartir uma quantia em partes iguais. Ela é uma das operações em que os alunos mais apresentam dificuldades dentre todas, e isso ocorre a partir do momento em que as divisões que se deseja fazer possuem mais algarismos, isso também ocorre porque o aluno não consegue relacionar a divisão com a multiplicação, ou seja, não vê a divisão como a operação inversa da multiplicação.

No algoritmo da divisão encontramos quatro tipos de valor: o dividendo (o número a ser dividido), o divisor (quantidade de partes a ser dividido o número), quociente (resultado da operação) e resto (sobra da divisão). Diante disso, é importante se apropriar de alguns fatos que devem ser observados na operação da divisão de dois números naturais:

- o quociente deve ser sempre menor ou igual ao dividendo (não se divide 6 por 12, por exemplo);
- quando o dividendo é igual ao produto do quociente pelo divisor, e o resto é zero, a divisão é exata (é o caso de 12 dividido por 3);
- se a divisão não for exata, ou seja, o resto for diferente de zero, esse deve ser sempre menor do que o divisor (assim 7 dividido por 2, da 3 e tem resto 1 que é menor do que 2). (SMOLE; MUNIZ, 2013, p. 45).

Para resolver os problemas de divisão foi feito uso do algoritmo de Euclides que pode ser desenvolvido de modo longo e breve (ou curto), que de acordo com Ribas (2007, p. 87), para que o estudante “compreenda o processo na divisão, inicialmente utilizamos o longo, com o passar do tempo, “o aluno” pela sua capacidade de síntese, de generalização, vai encurtando o processo, alternando com processos mentais, originando o processo curto”. Por outro lado, é muito importante que os alunos tenham domínio da operação da multiplicação, uma vez que esta é inversa a operação da divisão.

2.3 O USO DO MATERIAL DOURADO NO ENSINO E APRENDIZAGEM

Utilizar materiais manipuláveis em sala de aula, desde que estes sejam utilizados dentro de uma proposta bem elaborada e com objetivos pré-definidos, é uma metodologia de ensino e aprendizagem que enriquece a aula e ajuda os alunos no entendimento de diversos conceitos, além disso, complementa os métodos tradicionais de ensino da Matemática. Diante disso, fizemos a abordagem conceitual das quatro operações básicas da aritmética em paralelo com o uso do MD no QVL, visando facilitar o entendimento e compreensão do algoritmo das quatro operações.

O material dourado foi criado pela pedagoga, médica e educadora italiana Maria Montessori (1870 - 1952). Ela foi a primeira mulher formada em Medicina na Itália. Montessori, quando encarregada da educação de crianças com deficiências, percebeu que tais crianças aprendiam mais através de ações lúdicas do que pelo pensamento. Diante disso, a mesma idealizou um conjunto de métodos e materiais direcionados ao ensino, dentre eles estava o material dourado.

De acordo com Freitas (2004, p. 59), o material dourado foi desenvolvido “com o intuito de destinar-se as atividades que auxiliassem o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos)”.

Nessa perspectiva, o objetivo do uso do MD juntamente com QVL durante a explanação do conteúdo sobre as quatro operações básicas era auxiliar os estudantes no ensino e aprendizagem deste conteúdo, pois sabemos que a assimilação e entendimento do mesmo é fundamental e pré-requisito para a compressão de outros conhecimentos, uma vez que o MD constitui uma importante estratégia metodológica.

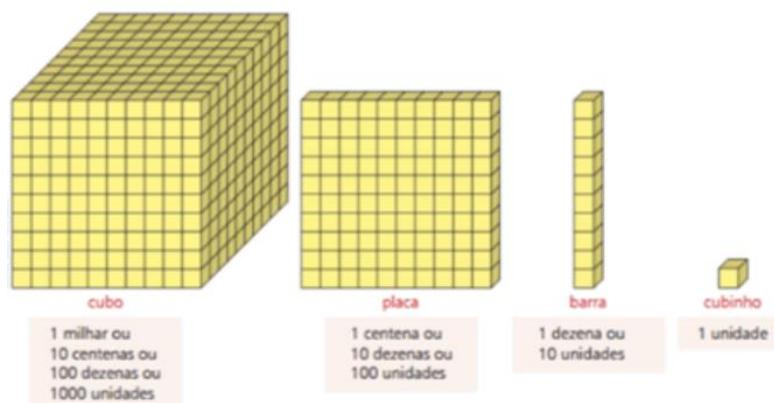
Isso posto, Freitas afirma que

Realizar operações matemáticas com o Material Dourado torna os processos mais fáceis de serem entendidos e aceitos por ser uma atividade prática e visual. O aluno pode se apropriar do conhecimento manipulando e verificando todas as fases dos vários processos de construção, podendo com isso assimilar, criticar e criar novas formas de organizar o seu pensamento, o que ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Várias são as operações possíveis de serem realizadas com este recurso, todas elas pressupõem o entendimento anterior das representações e das regras de agrupamentos e desagrupamentos. (FREITAS, 2004, p. 65-66).

O material dourado é composto basicamente de quatro peças fundamentais: o cubinho, a barra, a placa e o cubo maior, conforme Figura 1, onde cada peça possui um significado em relação à representação posicional dos números. Os cubinhos, barras, placas e cubos representam, respectivamente, as unidades, as dezenas, as centenas e as unidades de milhar. O

material dourado tradicional é construído de madeira (conforme Figura 2), mas, atualmente, pode ser construído com EVA.

Figura 1 - Material Dourado



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Pecas-do-Material-Dourado_fig1_336592388.

Figura 2 - Material Dourado: versão em madeira



Fonte: <http://www.edupp.com.br/2015/05/aplicacao-do-material-dourado-montessoriano-em-sala-de-aula/#:~:text=O%20Material%20Dourado%20Montessoriano%20destina,das%20opera%C3%A7%C3%B5es%20fundamentais%2C%20chamadas%20algoritmos>

2.4 O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES

A Matemática, por sua própria mecânica, é uma disciplina abstrata e que infelizmente tem a fama de ser considerada por muitos estudantes uma das disciplinas mais difíceis, e isso por si só, já é motivo para os mesmos perderem um pouco do interesse por esse componente curricular. Além disso, temos ainda o fato de que muitos professores fazem uso do ensino mecânico e desprovido de significado, assim, tornando a aula menos atraente e distanciando ainda mais os alunos da Matemática. É aí que entra a necessidade do professor se reinventar e utilizar-se de novas metodologias que explorem as potencialidades e o interesse do aluno na aula e no conteúdo. Sobre isto, D'Ambrósio (2001, p. 14-17) argumenta que: “o grande desafio

que nós, educadores matemáticos, encontramos, é tornar a Matemática interessante, isto é, atrativa; relevante, integrada no mundo de hoje”.

Nessa perspectiva, atualmente, um dos grandes desafios dos professores de Matemática é encontrar metodologias e estratégias de ensino diferenciadas e adequadas, que atraia o alunado para a aula, que chame a sua atenção para o conteúdo e que desmistifique o tradicionalismo, permitindo a interação do educando com o objeto de estudo. Nesse sentido, a estratégia de utilizar jogos no ensino da Matemática serve como alternativa de método de trabalho, pois de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1998) tem-se que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações problema que exige soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações. (BRASIL, 1998, p.46).

Ao jogar, o educando expressa a sua forma de pensar e utiliza todo seu potencial para tentar resolver a situação vivida, uma vez que com essa prática os alunos são levados às experiências que envolvem erros, incertezas, construções de hipóteses, acertos e, conseqüentemente, um melhor desenvolvimento desses alunos, além de estimular o seu senso crítico e desenvolver o seu raciocínio lógico, já que brincando o aluno se sente mais motivado e disposto a colaborar com a aula, pois

[...] jogando, na interação com seus colegas, na disputa para ser o vencedor, o estudante elabora estratégias, compreende e estabelece relações entre o que está praticando e a realidade que o cerca; dessa maneira, o conteúdo torna-se contextualizado e interessante. (BORDIN, 2011, p. 24).

Por outro lado, vale destacar que apesar do jogo ser uma ótima estratégia metodológica para o ensino e aprendizagem, o professor deve se preocupar para que os jogos sejam para os alunos uma forma de aprendizagem Matemática, não sendo apenas uma brincadeira sem nenhum aprendizado. Para isso, o professor deve sempre orientar os alunos no decorrer das atividades, fazer todo o planejamento das mesmas e ter domínio do jogo que irá trabalhar.

Muitas vezes os educadores tentam utilizar jogos em sala de aula sem, no entanto, entender como dar encaminhamento ao trabalho, depois do jogo em si. Também, nem sempre dispõem de subsídios que os auxiliem a explorar as possibilidades dos jogos e avaliar os efeitos dos mesmos em relação ao processo ensino-aprendizagem da Matemática. A grande maioria ainda vem desenvolvendo as atividades com jogos espontaneamente, isto é, com um fim em si mesmo, “o jogo pelo jogo”, ou imaginando privilegiar o caráter apenas motivacional. (GRANDO, 2000, p. 5).

O uso de jogos, como instrumentos metodológicos no ensino e aprendizagem da Matemática, deve propiciar desafios aos alunos que os leve a estimular o seu senso crítico e desenvolver o seu raciocínio lógico através de estratégias que tentará desenvolver para vencer o jogo.

Nessa perspectiva, o uso de determinados jogos permite propiciar um melhor aprendizado das quatro operações básicas da aritmética, pois contribui na melhoria do processo de ensino e aprendizagem das mesmas, uma vez que, este conteúdo é fundamental e pré-requisito para a assimilação e entendimento de outros conhecimentos.

Seguindo esse viés, dos jogos voltados para as quatro operações básicas da aritmética, o Bingo da Tabuada e a adição, subtração, multiplicação e divisão (ASMD) foram os jogos escolhidos para se trabalhar com o objetivo de facilitar a compreensão dos alunos acerca deste conteúdo, de forma mais dinâmica e lúdica, uma vez que os mesmos instigam os alunos a criarem ações estratégicas com o objetivo de vencer o oponente. E para criar essas estratégias, o aluno precisa ter um certo domínio do conteúdo, ou seja, saber somar, subtrair, multiplicar e dividir, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1998)

Nos jogos de estratégia (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático. (BRASIL, 1998, p.46).

Portanto, o uso desses dois jogos didáticos como instrumentos metodológicos no ensino e aprendizagem das quatro operações básicas da aritmética, tiveram como finalidade desenvolver o educando, ou seja, tentar minimizar as dificuldades que os mesmos apresentam em relação as operações, principalmente em multiplicação e divisão.

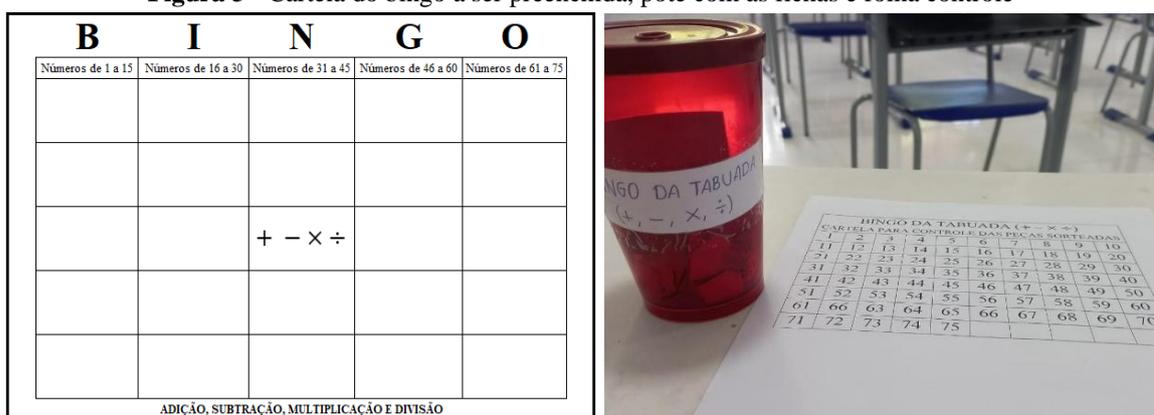
2.4.1 O jogo Bingo da Tabuada

O jogo “Bingo da Tabuada” tem como objetivo auxiliar, de forma lúdica, o aprendizado da tabuada e desenvolver o cálculo mental em relação às quatro operações envolvendo dois números.

O jogo é formado por:

- 75 fichas, envolvendo as quatro operações básicas. Por exemplo: 3×2 , $9 \div 9$, $50 + 3$, $32 - 3$;
- Um pote para colocar as fichas e fazer o sorteio das mesmas, conforme Figura 3;
- Tantas cartelas em branco (Figura 3) quanto for a quantidade de alunos, sendo que cada cartela contém 24 números que varia entre 1 e 75 e que foram preenchidos pelos alunos;
- E uma folha controle para anotar as operações já sorteadas, conforme **Figura 3**.

Figura 3 - Cartela do bingo a ser preenchida, pote com as fichas e folha controle



Fonte: O autor (2022)

Regras do jogo:

- O professor retira uma ficha de cada vez do pote, falando a operação a todos os alunos;
- Os estudantes devem fazer as operações entre os números falados pelo professor, usando cálculo mental ou escrito;
- Caso o estudante tenha o resultado em sua cartela, deverá assinalar usando o marcador (caneta ou lápis);
- Os estudantes tem no máximo 45 segundos, cronometrados, para realização dos cálculos;
- Ganha o estudante que completar sua cartela primeiro.

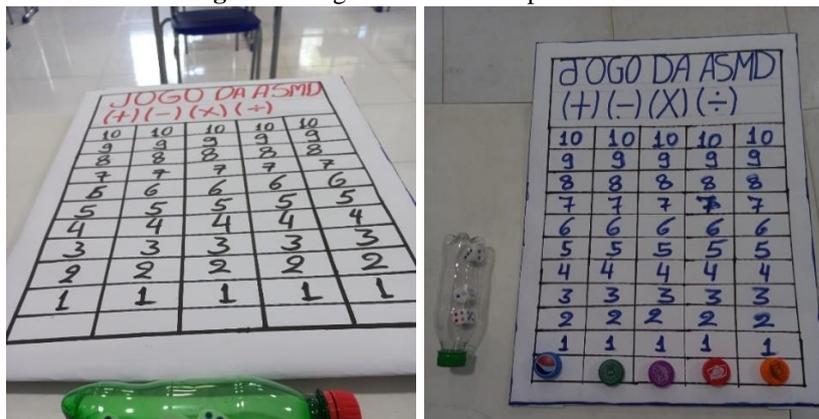
2.4.2 O jogo ASMD

O Jogo “ASMD” – Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão – é um jogo de tabuleiro que envolve as quatro operações básicas da Matemática e que possibilita aos jogadores fazerem mentalmente as diversas operações, trabalhando, dessa forma, o raciocínio lógico do aluno, além do mesmo desenvolver a habilidade de pensar rápido para a resolução das questões necessárias.

A principal referência sobre suas características e possibilidades de utilização são os trabalhos publicados *online* no Blog do professor Evandro Veras (2014) em seu acervo digital direcionado para metodologias de ensino da Matemática, cujo o tema é: A ARTE DE APRENDER BRINCANDO.

O jogo é composto por um tabuleiro de cartolina ou madeira numerado de 1 a 10, uma garrafa pet de 237 ml, 5 tampinhas de cores diferentes e 3 dados, conforme Figura 4, (VERAS, 2014).

Figura 4 - Jogos ASMD feitos pelos alunos



Fonte: O autor (2022)

Regras do jogo:

- Para a realização do jogo é preciso de 5 jogadores, onde cada um é representado por uma tampinha de cores diferentes;
- Escolhida uma ordem, cada jogador irá jogar os 3 dados na sua vez (onde cada jogador só tem direito a uma jogada por vez);
- Após o lançamento dos dados, ele irá verificar o resultado nos dados, depois será necessário realizar uma conta utilizando as operações matemáticas (pode ser duas operações diferentes ou iguais), tendo como resultado o número da casa superior a que se encontra, caso ele acerte, coloca a tampinha no número da conta desejada; se errar, passa a vez para o próximo jogador da sequência;
- Vale observar que para ir colocando a tampinha no tabuleiro, os jogadores devem respeitar a sequência de 1 a 10, ou seja, o jogador não pode pular as casas;
- Por exemplo, se nos dados dão os números 5, 4 e 3 e o jogador irá avançar para a casa de número 2 do tabuleiro, ele terá de realizar uma operação e o resultado necessita ser $4 \div (5 - 3) = 2$;
- Os estudantes tem no máximo 60 segundos, cronometrados, para realizar os cálculos;
- Vence o jogo quem chegar ao número 10 primeiro.

3 METODOLOGIA

Nesta seção são detalhados os procedimentos metodológicos que foram empregados para o desenvolvimento da pesquisa, com a finalidade de se atingir os objetivos e abordar o problema apresentado.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa, do ponto de vista de sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, tendo em vista que teve a finalidade de apresentar alternativas, com o uso de matérias concretas, que ajudassem a melhorar a aprendizagem dos alunos em relação as operações fundamentais básicas. Segundo Appolinário (2011, p. 146), a pesquisa aplicada é realizada com o intuito de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas”.

Em relação a abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa com enfoque descritivo orientando todo o processo metodológico. Para Minyano (2008), esse modelo de pesquisa visa compreender os universos dos sujeitos da pesquisa, buscando identificar, motivação, aspirações, crenças, valores e atitudes inseridos no mesmo.

Quanto aos objetivos, observa-se que ela se caracterizou como uma pesquisa exploratória, pois de acordo com Gil (2002, p. 41) esta é um tipo de pesquisa que “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a tomá-lo mais explícito [...]”.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, caracterizou-se como uma pesquisa experimental, pois “trata-se, portanto, de uma pesquisa em que o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo.” (GIL, 2002, p. 48).

Seguindo este viés, foi utilizada como método de investigação a pesquisa de campo, pois segundo Marconi e Lakatos (2003, p.189) “[...] está voltado para o estudo de indivíduos, grupos, comunidades, instituições e outros campos, visando à compreensão de vários aspectos da sociedade”.

3.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida no período de março 2022 a dezembro de 2022 com os alunos da turma do 7º ano A do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Professor Barjona

Lobão (veja Apêndice C), localizada na rua Projetada 22, bairro Tiberão, em Floriano-PI, situada a 247 km da capital Teresina.

A Escola Municipal Professor Barjona Lobão ofertava em 2022 a modalidade de Ensino Fundamental I e II, sendo o 3º, 4º e 6º ano no período matutino e 7º, 8º e 9º no período vespertino. A mesma está dividida em cinco salas de aula, um laboratório de informática, uma cantina, uma sala de direção e três banheiros, sendo um masculino, um feminino e um para alunos com necessidades especiais.

Como já foi citado, essa investigação foi direcionada à turma do 7º ano A que era composta por 21 alunos, sendo 10 alunos do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com faixa etária entre 12 e 15 anos. Todos estes alunos foram os sujeitos da pesquisa.

3.3 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento dessa pesquisa ocorreu de acordo com as seguintes etapas:

- Elaboração do pré-teste diagnóstico para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as quatro operações;
- Aplicação do pré-teste diagnóstico de abordagem qualitativo;
- Análise dos dados obtidos no pré-teste segundo a metodologia da análise de conteúdo segundo de Bardin (2011);
- Elaboração da proposta pedagógica de intervenção que integre as quatro operações fundamentais em paralelo com o uso do algoritmo e de materiais concretos (MD, QVL e jogos), mediante a análise dos dados obtidos no pré-teste;
- Aplicação da proposta pedagógica de intervenção;
- Elaboração de uma oficina envolvendo os jogos: o bingo das operações (tabuada lúdica) e a ASMD;
- Aplicação da oficina;
- Elaboração do pós-teste diagnóstico de abordagem qualitativo;
- Aplicação do pós-teste diagnóstico com o objetivo de verificar o conhecimento adquirido depois de todo processo metodológico aplicado em sala;
- Análise dos dados obtidos no pós-teste e comparação com os resultados do pré-teste.

3.4 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS EMPÍRICOS

Para atingir o objetivo proposto nesta pesquisa foram utilizadas para a coleta de dados, com os alunos, testes diagnósticos de abordagem qualitativa, os quais os sujeitos responderam individualmente e sem fazer consulta a nenhum tipo de material escrito ou eletrônico, observações e atividades práticas, com o objetivo de averiguar as principais dificuldades dos alunos acerca do conteúdo.

A investigação contou com dois testes diagnósticos qualitativos (pré-teste e pós-teste). O pré-teste foi aplicado antes do desenvolvimento da pesquisa, ou seja, para identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca das quatro operações fundamentais da aritmética e o pós-teste após a realização das atividades práticas, isto é, após as aulas dinâmicas com uso dos materiais concretos e manipulação pelos alunos, com o objetivo de verificar os conhecimentos adquiridos pelos sujeitos depois de todo processo metodológico aplicado em sala.

De acordo com Silva, Silva e Alves (2014):

[...] a avaliação diagnóstica tem a função de diagnóstico, assumindo dois propósitos que são, em primeiro lugar, determinar o nível de aprendizado pelo educando e em segundo descobrir as causas ou circunstâncias que dificultam a aprendizagem no decorrer do processo de aprendizagem. (SILVA; SILVA; ALVES, 2014, p.16).

O pré-teste e o pós-teste aplicados eram compostos por 11 e 9 questões, respectivamente. Tanto o pré-teste quanto o pós-teste possuíam nove questões direcionadas para as quatro operações básicas da aritmética.

No pré-teste, além das nove questões envolvendo as quatro operações, possuía a décima questão, que tinha como proposta obter informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos acerca do sistema de numeração decimal, e a décima primeira, que era estruturada para saber se os alunos possuíam dificuldades em alguma das quatro operações e, se a resposta fosse sim, quais eram essas dificuldades (veja Apêndice A).

Todavia, das nove questões voltadas para as quatro operações básicas, tanto no pré-teste quanto no pós-teste, a questão 1 era formada por nove problemas nomeados pelas letras de a até i, sendo três problemas objetivos de cada operação. Já as outras questões (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) eram problemas contextualizados, sendo duas questões de cada operação, conforme o Apêndice A e o Apêndice B, para que os alunos pudessem fazer a interpretação de qual operação estava envolvida no problema e resolverem.

Vale ressaltar que as operações abordadas nesta pesquisa vêm ao encontro da sequência didática apresentada aos alunos no processo de ensino das quatro operações básicas da aritmética. Ambos os testes diagnósticos tiveram duração de 3 aulas de 50 minutos cada. Depois

de feitos os testes, as soluções apresentadas pelos alunos foram coletadas e os dados obtidos analisados.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS EMPÍRICOS

Para a análise dos dados coletados nos testes diagnósticos de abordagem qualitativa, foram realizadas tabulações dos mesmos no programa *Excel* da *Microsoft* para o cálculo das frequências percentuais de assertividade, ou não, das respostas dos alunos, isso através da estatística descritiva.

Além disso, os dados obtidos no pré-teste também foram analisados de acordo com a metodologia de análise de conteúdo segundo Bardin (2011), bem como as etapas da técnica explicitada por esta autora que se estrutura em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização ou codificação; 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação, para que assim pudéssemos direcionar a elaboração da proposta de intervenção abordando as principais dificuldades dos sujeitos desta pesquisa identificadas no pré-teste.

Vale destacar que essas análises realizadas nas resoluções apresentadas pelos sujeitos desta pesquisa foram realizadas de forma minuciosa, tanto do pré-teste quanto do pós-teste, privilegiando a observação das mesmas e não apenas o seu resultado final. Com isso, fez-se necessário um diagnóstico detalhado das resoluções. A partir desse diagnóstico estabeleceu-se a seguinte categorização de análise e de critérios:

- **Certo** – para ser classificada como certo o aluno teria que **desenvolver corretamente a operação**, ou seja, apresentar uma resolução correta do algoritmo da operação básica analisada;
- **Errado** – para ser classificada como errado significa que o aluno **não desenvolveu corretamente a operação**, ou seja, apresentou uma resolução equivocado do algoritmo da operação básica analisada;
- **Sem resposta** – para ser classificada como sem resposta significa que o aluno **não desenvolveu a operação**, ou seja, a deixou em branco ou apenas armou a operação analisada.

As análises e as discussões dos resultados obtidos nos testes foram apresentadas através de gráficos e tabelas comparativos com os resultados do pré-teste e do pós-teste, uma vez que facilitam a compreensão e a interpretação dos mesmos, além de ajudar o investigador a distingui-los de forma mais clara e objetiva, avaliando, assim, o desenvolvimento dos sujeitos na aprendizagem das quatro operações básicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aqui, nesta seção, apresentaremos as descrições da aplicação do pré-teste e do pós-teste, das resoluções, ou da falta delas, bem como os erros comuns e observações importantes sobre os alunos e as atividades propostas a respeito do sistema de numeração decimal e das quatro operações básicas fundamentais da aritmética abordadas na intervenção, além da comparação dos resultados do pré-teste com o pós-teste destacando a evolução ou não dos alunos.

4.1 APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE E DO PÓS-TESTE

O pré-teste e o pós-teste, como já mencionado na Subseção 3.2, foram aplicados em uma turma do 7º ano A, que era composta por 21 alunos. Ambos foram realizados por 19 (Figura 5) e 20 alunos (Figura 6), respectivamente, isto é, no dia da aplicação do pré-teste faltaram 2 alunos e no dia do pós-teste faltou apenas 1 dos alunos. O aluno que faltou no dia da aplicação do pós-teste não foi nenhum dos que faltaram na aplicação do pré-teste. Tanto a aplicação do pré-teste quanto a do pós-teste tiveram duração de 3 aulas de 50 minutos cada uma.

Figura 5 - Alunos realizando o pré-teste



Fonte: O autor (2022)

Figura 6 - Alunos realizando o pós-teste



Fonte: O autor (2022)

4.1.1 Sistema de numeração decimal

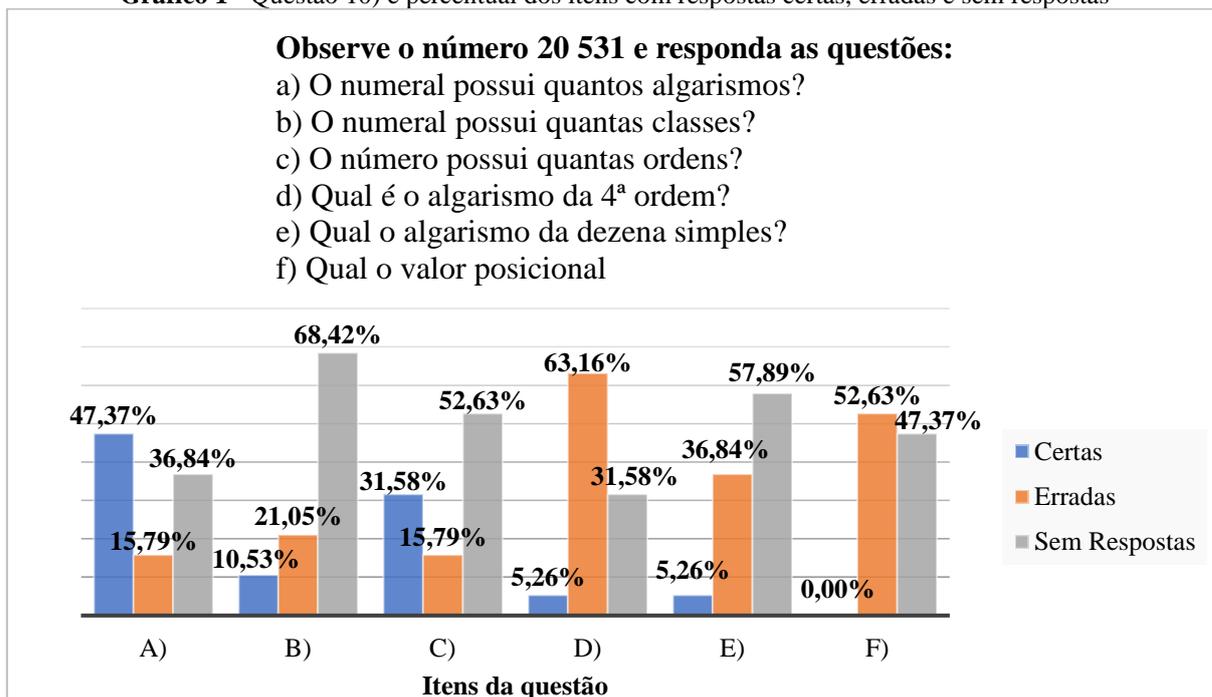
Após a aplicação do pré-teste, foi realizada a tabulação dos dados coletados no programa *Excel* da *Microsoft* para o cálculo da quantidade de questões com respostas certas, erradas e sem respostas, assim como das suas respectivas porcentagens. Além disso, foi realizada a análise de todas as respostas, ou falta delas, individualmente com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos (a maneira que cada um realiza os cálculos) acerca das quatro operações básicas e do sistema de numeração decimal.

Como uma das propostas deste trabalho era utilizar na intervenção o MD e o QVL, com o objetivo de investigar as contribuições desses materiais concretos como estratégia didática no processo de ensino e aprendizagem dessas operações, a décima questão, do pré-teste aplicado, tinha por objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do sistema de numeração decimal.

Esse diagnóstico sobre o sistema de numeração decimal, realizado no pré-teste, se fazia necessário, pois para se trabalhar com os alunos o MD e o QVL estes deveriam possuir algum domínio sobre os principais elementos desse conteúdo, a saber: valor posicional de um algarismo, quantos algarismos formam determinado número, classes, ordens, unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades. Seguindo esse viés, a questão 10 era composta por seis itens nomeados por a), b), c), d), e) e f) e que englobavam quase todos esses elementos citados anteriormente.

Nessa questão foi abordado o número 20531 (vinte mil, quinhentos e trinta e um), onde foi proposto aos alunos que identificassem a quantidade de algarismos, classes e ordens que formam esse número, assim como o valor posicional do 3º (terceiro) algarismo, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Questão 10) e percentual dos itens com respostas certas, erradas e sem respostas

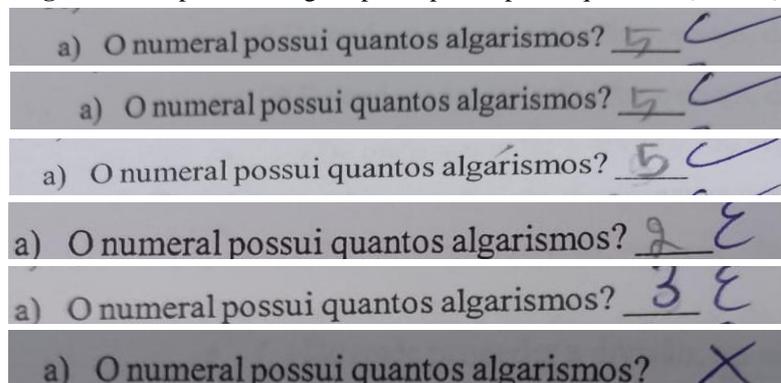


Nessa questão, o item a) foi o que houve um maior percentual de acertos, pois 9 alunos acertaram, 3 erraram e 7 deixam sem resposta, o que corresponde respectivamente a 47,37%, 15,79% e 36,84% dos participantes, conforme Gráfico 1.

A partir da observação do Gráfico 1, verificou-se que 47,37%, o que corresponde a menos da metade dos alunos, sabiam identificar a quantidade de algarismos de um numeral. Porém, 52,63% ainda tinham dificuldade na identificação da quantidade de algarismos que compõem um número, provavelmente por não lembrarem quais são os algarismos.

A Figura 7 abaixo nos apresenta algumas respostas de alguns participantes, ilustrando a situação descrita no parágrafo anterior.

Figura 7 - Respostas de alguns participantes para a questão 10) item a)

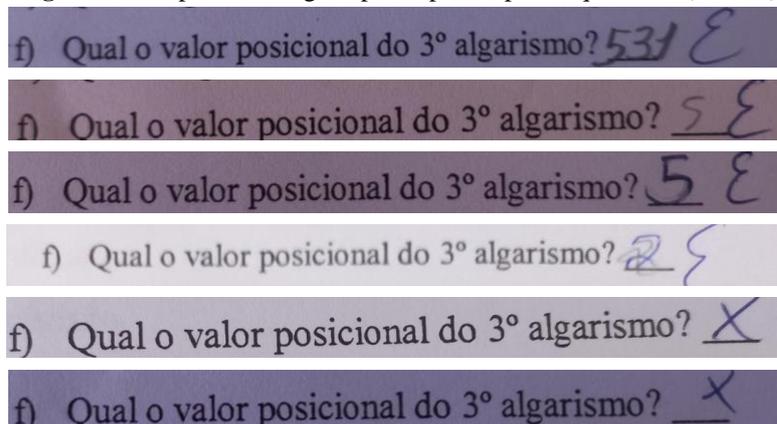


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Por outro lado, o item f) foi o único problema onde não houve nenhum acerto, ou seja, nenhum dos alunos acertou o valor posicional do 3º algarismo do número apresentado na questão. Com relação as respostas desse item, tivemos 0 resposta certa, 10 respostas erradas e 9 deixaram sem resposta, o que corresponde respectivamente a 0%, 52,63% e 47,37% dos participantes, conforme observado no Gráfico 1.

Percebe-se que 100% dos alunos não conseguiram descrever o valor posicional do 3º algarismo do número 20531. O fato de todos os 19 sujeitos, que realizaram o pré-teste, terem errado o valor posicional do 3º algarismo ocorreu, provavelmente, devido os alunos não lembrarem mais sobre o valor posicional de um algarismo em um número ou não terem o conhecimento adequado do que seja valor posicional. A Figura 8, abaixo, ilustra essa situação.

Figura 8 - Respostas de alguns participantes para a questão 10) item f)



Fonte: O autor (2022)

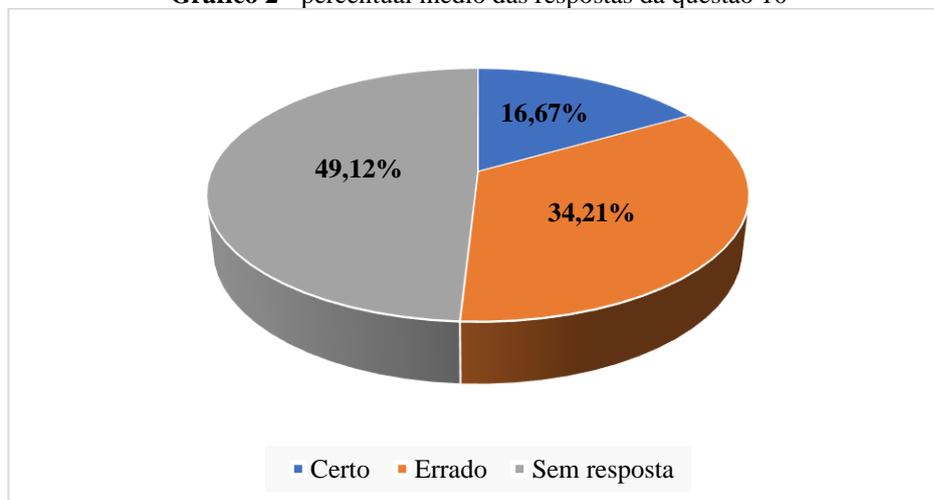
Com relação aos demais itens desta questão 10, tivemos um percentual de respostas corretas de:

- 10,53%, que corresponde a 2 respostas corretas, para o item b);
- 31,58%, que corresponde a 6 respostas corretas, para o item c);
- 5,26%, que corresponde a 1 resposta correta, para o item d);
- 5,26%, que corresponde a 1 resposta correta, para o item e);

De forma geral, conforme o Gráfico 2 abaixo, essa questão teve um percentual médio de respostas certas de 16,67%, de respostas erradas de 34,21% e sem respostas de 49,12%. Vale ressaltar que nenhum dos 19 alunos que realizaram esse pré-teste responderam corretamente todos os itens desta questão envolvendo o sistema de numeração decimal. Destes alunos, tivemos 6 que não responderam corretamente nenhum dos itens, por outro lado, o aluno que mais acertou as respostas dos itens, respondeu corretamente apenas 3 itens, ou seja, 50% dos

itens. Isso mostra que os conhecimentos prévios dos alunos acerca do sistema de numeração decimal estavam muito aquém do adequado para o 7º ano.

Gráfico 2 - percentual médio das respostas da questão 10



Fonte: O autor (2022)

Os resultados mostraram que todos os alunos apresentavam alguma dificuldade em relação ao sistema de numeração decimal, uma vez que os mesmos acertavam algum item, mas erravam outro. Por exemplo, se acertavam a quantidade de ordens que o número possuía, erravam a quantidade de algarismos que compõem o número ou a posição de um determinado algarismo e assim sucessivamente. Esses erros se dão, possivelmente, por não lembrarem mais as propriedades de sistema de numeração decimal e/ou pelo não domínio do que se pedia na questão.

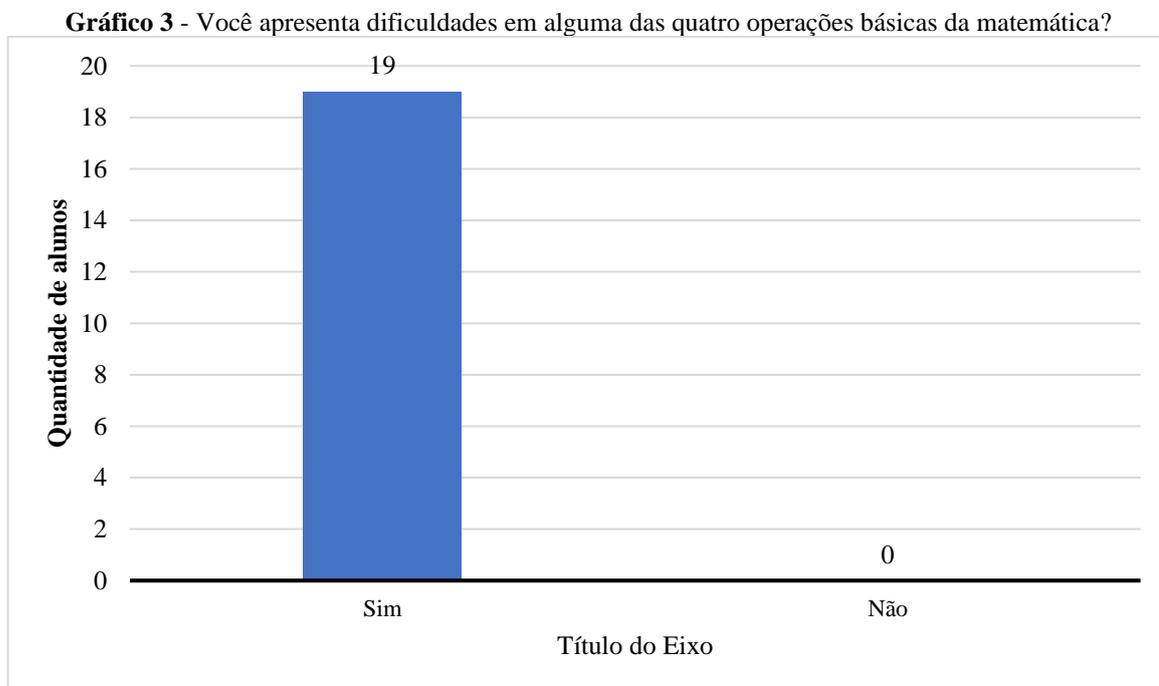
4.1.2 As principais dificuldades dos alunos nas quatro operações básicas diagnosticadas no pré-teste

Neste tópico faremos a análise das resoluções das questões do pré-teste ou da falta delas, correlacionando-as com as afirmações apontadas pelos alunos na questão 11. A questão 11 do pré-teste, como já foi citado anteriormente na Subseção 3.4, tinha por objetivo coletar informações dos sujeitos acerca das dificuldades que os mesmos possuíam em relação a alguma das quatro operações.

Inicialmente foi perguntado para os alunos o seguinte:

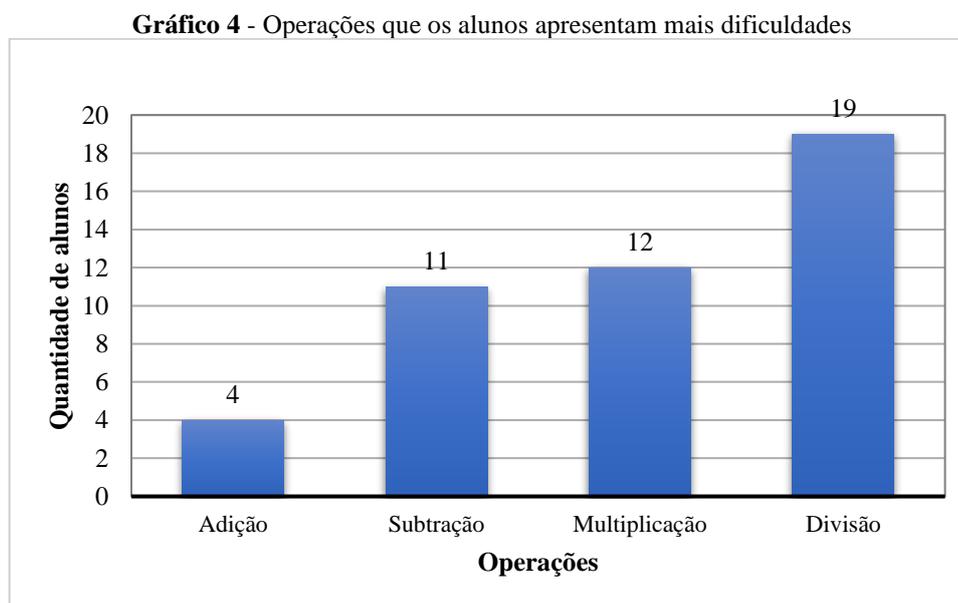
- Você apresenta dificuldades em alguma das quatro operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão)? () Sim () Não
- Se sim, em qual(is)? () Adição () Subtração () Multiplicação () Divisão

Dos 19 alunos que fizeram o pré-teste, todos marcam a afirmação sim, ou seja, todos possuíam alguma dificuldade em relação a alguma das quatro operações, o que correspondeu a 100% dos presentes, conforme Gráfico 3 abaixo.



Fonte: O autor (2022)

Já com relação a qual operação seria essa dificuldade tivemos, conforme Gráfico 4 abaixo, 4, 11, 12 e 19 alunos que afirmaram possuir dificuldades em adição, subtração, multiplicação e divisão, respectivamente, que correspondem a 21,05%, 57,89%, 61,16% e 100%.



Fonte: O autor (2022)

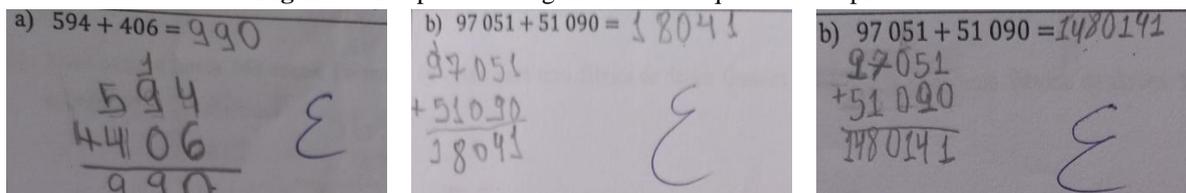
Os dados obtidos no Gráfico 4 acima nos mostraram que 100% dos alunos possuíam dificuldades na operação de divisão. Além disso, quatro alunos responderam que possuíam dificuldades nas quatro operações básicas.

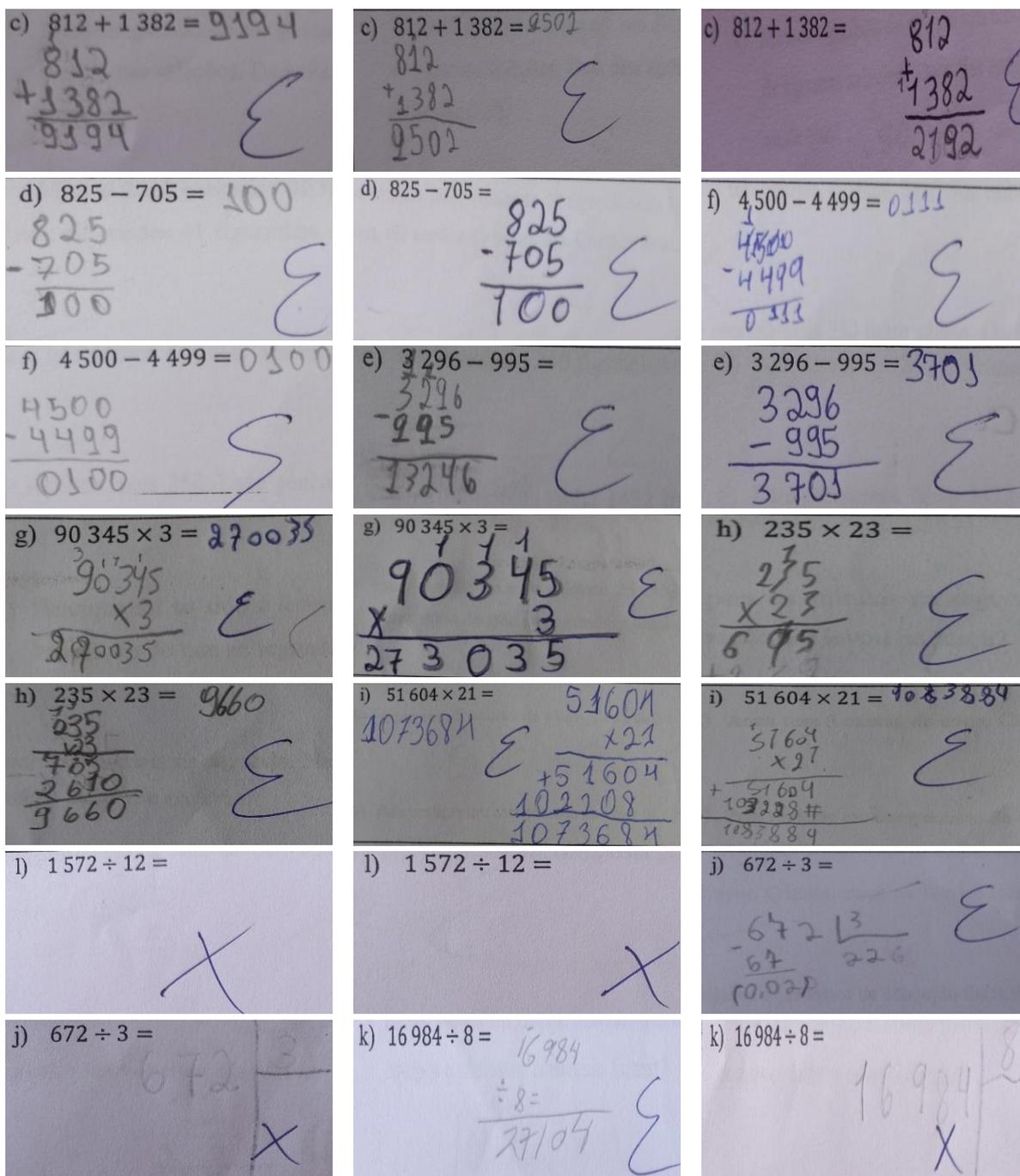
De acordo com a questão 11, as dificuldades mais comuns apresentadas pelos alunos em cada operação foram:

- Na adição, com 15,79%:
 - ✓ Efetuar a adição com reagrupamento, isto é, quando você soma dois números de uma determinada ordem e obtém um número de dois dígitos, ou seja, tem-se que utilizar a técnica conhecida como “Vai Um”.
- Na subtração, com 36,84% e 31,58%, respectivamente:
 - ✓ Efetuar a subtração quando existe no minuendo, pelo menos, um algarismo que é menor que seu correspondente no subtraendo, ou seja, tem-se que utilizar a técnica conhecida como “Empresta Um”.
 - ✓ Em todo o processo da operação de subtração.
- Na multiplicação, com 36,84% e 31,58%, respectivamente:
 - ✓ Em todo o processo da operação de multiplicação.
 - ✓ Efetuar a multiplicação de números compostos por dois ou mais algarismos.
- Na divisão, com 68,42%, 68,42% e 63,16%, respectivamente:
 - ✓ Montar a conta para efetuar a divisão.
 - ✓ Efetuar a divisão de números compostos por dois ou mais algarismos.
 - ✓ Em todo o processo da operação de divisão.

Essas dificuldades, que alunos afirmaram possuir em relação as quatro operações básicas, foram diagnosticadas nas suas respectivas respostas do pré-teste, conforme Figura 9. Também foi possível diagnosticar dificuldades como armar a conta para efetuar os cálculos, efetuar subtração quando existe no minuendo ou subtraendo o algarismo 0 em uma determinada ordem, efetuar a multiplicação por 0 e, em relação a divisão, a dificuldade ocorre em todo o processo.

Figura 9 - Respostas de alguns alunos da questão 1 do pré-teste





Fonte: O autor (2022)

Mediante a análise feita dos dados coletados pode-se perceber que, dentre as quatro operações básicas da aritmética, era na operação de adição que os alunos possuíam e possuem um maior domínio e facilidade para efetuar os cálculos, tanto que a média percentual de acertos para essa operação foi de 70,53%. Por outro lado, era na operação de divisão que os mesmos possuíam a maior dificuldade em armar as contas e efetuar os cálculos, tanto que a média de respostas corretas envolvendo essa operação foram de 23,16%, enquanto que a média de questões envolvendo essa operação sem respostas foram de 55,79%.

Portanto, seguindo esse viés, a partir desses dados fornecidos pelo pré-teste formulou-se uma proposta didática de intervenção, utilizando para tal materiais concretos manipuláveis tais como o MD, o QVL e os jogos Bingo da Tabuada e ASMD.

4.2 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

Mediante análise dos dados fornecidos pelo pré-teste, como mencionado anteriormente, formulou-se uma proposta didática de intervenção com o objetivo de trabalhar o sistema de numeração decimal e as quatro operações básicas abordando as principais dificuldades apresentadas pelos alunos que foram diagnosticadas.

Essa sequência didática foi dividida em 9 momentos, onde foram abordados o sistema de numeração decimal e as quatro operações básicas, utilizando para tal o MD e o QVL, e também foi aplicada uma oficina envolvendo dois jogos: Bingo da Tabuada e ASMD. Estas aulas ocorreram sempre na terça e/ou na quarta-feira. Na terça eram 2 aulas e na quarta eram 3 aulas, com duração de 50 minutos cada.

4.2.1 1º e 2º momento – sistema de numeração decimal

No 1º momento, que teve duração de 2 aulas de 50 minutos cada, foi trabalhado primeiramente o contato dos alunos com o MD, em seguida a construção do QVL e, posteriormente, a introdução ao conteúdo sobre Sistema de Numeração Decimal. Nesse dia estavam presentes 17 dos 21 alunos, que correspondem a 80,95% do total.

Inicialmente os alunos foram divididos em duplas, onde alguns tiveram seus primeiros contatos com o material dourado e, na sequência, construíram o QVL com papelão e cartolina, conforme a Figura 10, Figura 11 e Figura 12 abaixo.

Figura 10 - Alunos em contato com o MD



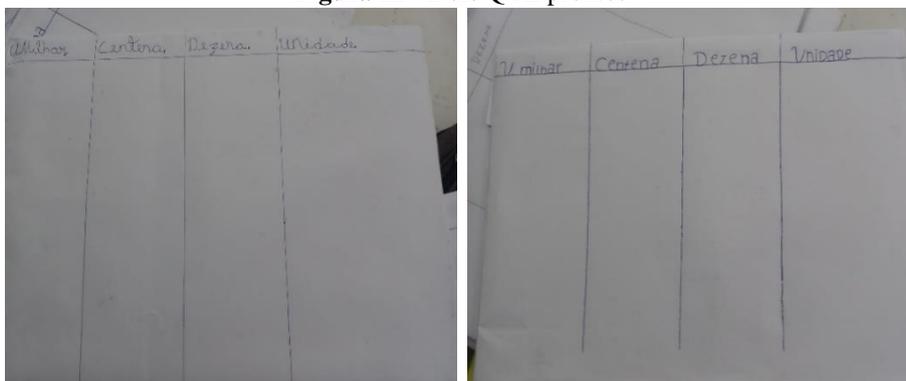
Fonte: O autor (2022)

Figura 11 - Alunos construindo o QVL



Fonte: O autor (2022)

Figura 12 - Dois QVL prontos



Fonte: O autor (2022)

Seguindo a mesma linha de raciocínio, por fim, foi abordada a introdução sobre o sistema de numeração indo-arábico ou sistema de numeração decimal, trabalhando a equivalência entre unidade, dezena, centena e unidade de milhar, utilizando para tal o MD e o QVL, cujo os objetivos eram: reconhecer a base do sistema de numeração decimal como agrupamentos de 10 em 10; determinar o valor posicional de um algarismo em um número; identificar a ordem que um algarismo ocupa em um número; identificar as classes de um número; representar números no quadro de ordens e classes.

Já no 2º momento, que teve duração de 3 aulas de 50 minutos cada, estavam presentes 19 dos 21 alunos, que correspondem a 90,48% do total. Nesse dia, inicialmente foi abordado o valor posicional de um algarismo em uma determinada ordem de um número. Em seguida, foi explanada a introdução sobre a ordem que um algarismo ocupa e sobre as classes de um número, utilizando para tal o MD e o QVL como materiais didáticos manipuláveis, conforme Figura 13 abaixo.

Figura 13 - Alunos manipulando o MD e o QVL



Fonte: O autor (2022)

Por fim, foi realizada a resolução da atividade proposta para esse conteúdo, que tinha como objetivo trabalhar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos identificadas na questão 10 do pré-teste.

4.2.2 3º momento – operações de adição e subtração

No 3º momento, que teve duração de 2 aulas de 50 minutos cada, estavam presentes 17 alunos, que correspondem a 80,95% do total. Neste dia, foram abordadas as operações de adição e subtração, cujo os objetivos eram: compreender o conceito e o algoritmo da adição e da subtração; resolver as operações de adição e subtração utilizando o algoritmo; resolver problemas de subtração quando um algarismo do minuendo de uma determinada ordem é menor do que o algarismo do subtraendo dessa mesma ordem.

Os conteúdos dessas operações básicas foram abordados utilizando o algoritmo da adição e da subtração, a partir dos conhecimentos prévios que os alunos já possuíam sobre como proceder para efetuar os cálculos dessas operações, explorando simultaneamente os conteúdos estudados nas aulas anteriores sobre sistema de numeração decimal, utilizando para tal o MD e o QVL, conforme Figura 14.

Figura 14 - Alunos efetuando das operações de adição e subtração, utilizando o MD e o QVL



Fonte: O autor (2022)

Estas operações básicas foram trabalhadas com a finalidade de explorar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos identificadas no pré-teste, tais como: montar as contas para efetuar as operações; efetuar a adição com reagrupamento, isto é, quando você soma dois números de uma determinada ordem e obtém um número de dois dígitos, ou seja, tem-se que utilizar a técnica conhecida como “Vai Um”; efetuar a subtração quando existe no minuendo, pelo menos, um algarismo que é menor que seu correspondente no subtraendo, ou seja, tem-se que utilizar a técnica conhecida como “Empresta Um”.

Após a explanação dos conteúdos, foi aplicada uma atividade com problemas envolvendo as operações abordadas, onde os alunos puderam pôr em prática o que aprenderam. Por fim, deu-se início a resolução da mesma.

4.2.3 4º e 5º momento – operação de multiplicação

O 4º momento teve duração de 3 aulas de 50 minutos cada. Nesse dia estavam presentes 16 alunos, o que corresponde a 76,19% do total.

Inicialmente foi realizada a resolução do restante das questões da atividade proposta no encontro anterior sobre adição e subtração. Em seguida, foi explanado o conteúdo de multiplicação objetivando trabalhar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos, tais como: montar as contas para efetuar os cálculos; multiplicação por 0 (zero); efetuar a multiplicação de números compostos por dois ou mais algarismos; quando se tem que realizar reagrupamentos, ou seja, quando o resultado obtido nas multiplicações forem números de dois algarismos, isto é, deve-se utilizar a técnica conhecida como “Vai Um”.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, a explanação deste conteúdo, que tinha como objetivos: compreender o conceito e o algoritmo da multiplicação; resolver problemas de multiplicação envolvendo números formados por dois ou mais algarismos, foi abordada

utilizando o algoritmo da multiplicação em paralelo com o uso do MD e do QVL, a partir dos conhecimentos prévios que os alunos já possuíam sobre como proceder para efetuar o cálculo dessa operação.

Após a explanação, foi aplicada uma atividade com problemas envolvendo a operação de multiplicação, onde pôde-se perceber muitas dificuldades para resolver os problemas e muitos erros nos cálculos, principalmente na multiplicação de números compostos por dois ou mais algarismos. Posteriormente, deu-se início a resolução da atividade proposta.

Já no 5º momento, que teve duração de 2 aulas de 50 minutos cada, teve-se a presença de 17 alunos, ou seja, 80,95% dos sujeitos da pesquisa estavam presentes. Nesse dia foi trabalhada a resolução das questões da atividade proposta no 4º momento, que tinha como enfoque as principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

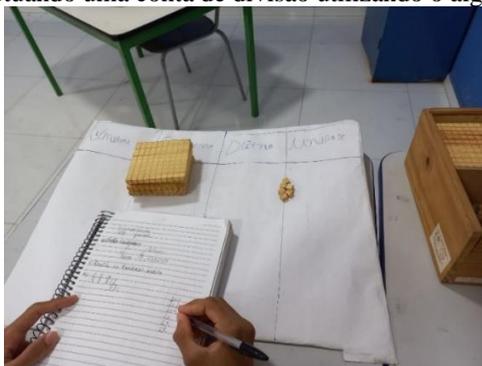
4.2.4 6º e 7º momento – operação de divisão e criação dos jogos

O 6º momento teve duração de 3 aulas de 50 minutos cada e nesse dia estavam presentes 19 dos 21 alunos, o que corresponde a 90,48% do total. Nesse encontro, foi trabalhada a operação de divisão que, no caso, foi a única operação em que 100% dos alunos afirmaram possuir alguma dificuldade.

Inicialmente foi explanado o conteúdo de divisão, a partir dos conhecimentos prévios que os alunos já possuíam sobre essa operação, com o objetivo em abordar as principais dificuldades apresentadas pelos mesmos que, no caso, essas dificuldades consistiam em todo o processo da operação de divisão, que vai desde montar as contas até de onde e como proceder para efetuar os cálculos.

A explanação deste conteúdo, que tinha como objetivos: compreender o conceito e entender o algoritmo da divisão; compreender a divisão como distribuição em partes iguais ou formação de grupos com a mesma quantidade; resolver problemas de divisão envolvendo números formados por dois ou mais algarismos, foi abordada utilizando o algoritmo da divisão em paralelo com o uso do MD e do QVL, conforme a Figura 15 abaixo, e logo após foi aplicada uma atividade com problemas envolvendo esta operação básica, onde pode-se perceber muitas dificuldades para resolver os problemas e muitos erros nos cálculos, inclusive só três alunos conseguiram resolver corretamente praticamente todas as questões da atividade proposta. Por fim, deu-se início a resolução da atividade proposta.

Figura 15 - Aluno efetuando uma conta de divisão utilizando o algoritmo, o MD e o QVL



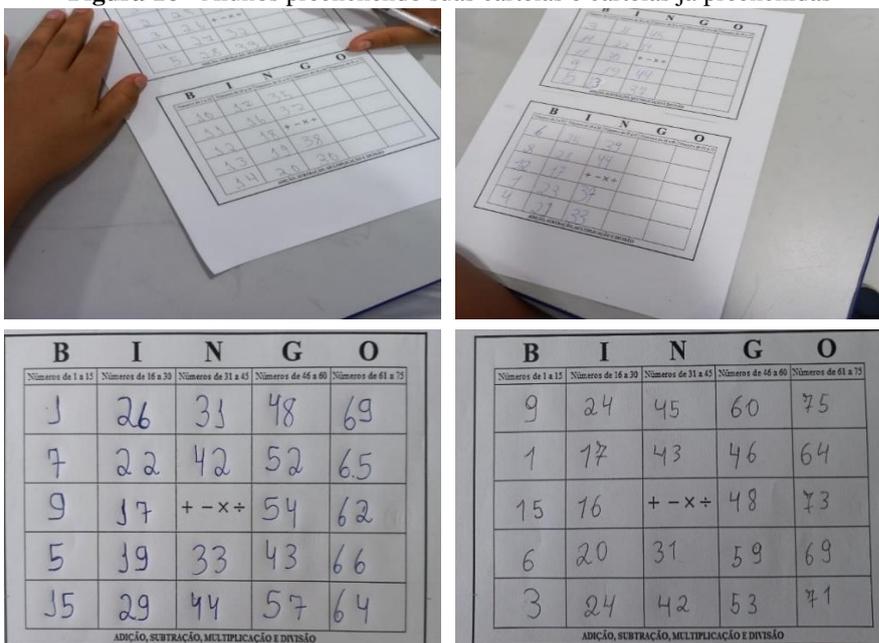
Fonte: O autor (2022)

Já o 7º momento, que teve duração de 3 aulas de 50 minutos cada e estavam presentes 19 dos 21 alunos, ou seja, 90,48% do total de alunos, foi trabalhada, inicialmente, nas duas primeiras aulas a conclusão da resolução das questões da atividade proposta no 6º momento sobre divisão e, posteriormente, na terceira aula foram construídos os jogos: Bingo das Operações (tabuada lúdica) e ASMD, que seriam utilizados nas oficinas.

A terceira aula do 7º momento teve como objetivo: elaborar e promover o primeiro contato dos alunos com os jogos e suas regras; e promover a interação entre os alunos. Esta aula foi dividida em dois momentos: no 1º momento foram preenchidas as cartelas do Bingo da Tabuada e no 2º momento foi construído o jogo ASMD.

No 1º momento, inicialmente, foram distribuídas duas cartelas em branco para cada aluno para que o mesmo, individualmente, pudesse preencher e criar a sua própria cartela, com os números de 1 a 75, como mostra a Figura 16 abaixo.

Figura 16 - Alunos preenchendo suas cartelas e cartelas já preenchidas



B I N G O				
Números de 1 a 15	Números de 16 a 30	Números de 31 a 45	Números de 46 a 60	Números de 61 a 75
1	26	31	48	69
7	22	42	52	65
9	17	+ - × ÷	54	62
5	19	33	43	66
15	29	44	57	64
ADICÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO				

B I N G O				
Números de 1 a 15	Números de 16 a 30	Números de 31 a 45	Números de 46 a 60	Números de 61 a 75
9	24	45	60	75
1	17	43	46	64
15	16	+ - × ÷	48	73
6	20	31	59	69
3	24	42	53	71
ADICÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO				

Fonte: O autor (2022)

No preenchimento das cartelas foi possível diagnosticar que alguns alunos tinham dificuldades em escolher números dentro de um determinado intervalo para escrever no preenchimento de determinada coluna da cartela. Por exemplo, na coluna B o aluno teria que escolher 5 números de 1 a 15, porém ocorria de o aluno escolher números maiores do que 15.

Posteriormente, no 2º momento da terceira aula os alunos construíram o jogo ASMD. Ao todo foram confeccionados pelos alunos 3 tabuleiros, com papelão e cartolina, e 3 garrafas pet com 3 dados em cada uma, conforme Figura 17 abaixo, pois o autor levou um jogo já confeccionado para os alunos terem como modelo.

Figura 17 - Alunos confeccionando os tabuleiros e o jogo ASMD pronto



Fonte: O autor (2022)

4.2.5 8º e 9º momento – aplicação das oficinas

Para Miquelin (2008) o termo Oficinas refere-se ao lugar onde efetivamente se coloca a mão na massa, onde não existem observadores passivos, mas participantes, interagindo de diferentes formas. As Oficinas de Aprendizagem, tendo como metodologia problemas e desafios, procuram desenvolver competências de forma contextualizada e significativa, além de promover o desenvolvimento de habilidades e provocar a aprendizagem significativa ao

estabelecer uma relação entre o aluno e o objeto do conhecimento estudado na situação-problema.

Assim, nesses dois encontros ocorreram a aplicação de duas oficinas, cujo jogos selecionados foram: Jogo da Tabuada e ASMD, ambos envolvendo as quatro operações básicas da aritmética. Na primeira oficina foi aplicado o jogo Bingo da Tabuada e na segunda oficina aplicou-se o jogo ASMD.

As aplicações dessas oficinas tinham por objetivos: desenvolver habilidades de raciocínio, como cálculo mental, atenção e concentração para a resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento da criatividade e raciocínio dedutivo em relação as quatro operações fundamentais; auxiliar, de forma lúdica, o aprendizado da tabuada; estimular o senso crítico do aluno; e promover a interação entre os alunos.

4.2.5.1 Aplicação da primeira oficina

Na aplicação da primeira oficina, que teve duração de 2 aulas de 50 minutos cada, estavam presentes 18 dos 21 alunos, que correspondem a 85,71% do total.

O jogo Bingo da Tabuada, primeiro jogo selecionado, tinha como objetivo auxiliar, de forma lúdica, o aprendizado da tabuada e desenvolver o cálculo mental em relação às quatro operações básicas da aritmética envolvendo dois números.

Inicialmente os alunos presentes foram divididos em duplas, formando ao todo 9 duplas, com o intuito da dupla auxiliar um ao outro nos cálculos das operações selecionadas, porém, cada aluno concorria o bingo com a sua própria cartela. Em seguida, foram explicadas para os alunos as regras do jogo, regras estas que estão descritas na Subseção 2.4.1. Assim, após a explicação das mesmas e dos alunos estarem em posse de papel e lápis ou caneta para realizar as operações, teve-se início a oficina, conforme Figura 18.

Figura 18 - Alunos realizando os cálculos das operações sorteadas no bingo



Fonte: O autor (2022)

A cada operação sorteada os alunos se empolgavam, se entusiasmavam e se esforçavam mais para efetuar os cálculos corretamente, pois todos estavam com a vontade e o desejo de ganhar ativo, além do espírito de competitividade saudável. A cada operação realizada corretamente os mesmos vibravam, ao mesmo tempo em que ficavam chateados quando em sua cartela não tinha aquele número resultante da operação ou quando não acertavam os cálculos. O fato deles, às vezes, errarem os cálculos acarretava que, alguns que deveriam ganhar primeiro, não ganhavam pois não preenchiam a cartela totalmente, e isso os deixavam bastante chateados consigo mesmo.

Na aplicação dessa oficina envolvendo esse jogo foi possível perceber e observar a socialização e a interação das duplas compartilhando entre si suas ideias para efetuar determinado cálculo envolvendo determinada operação, deixando de lado a timidez, dando lugar à descoberta do conhecimento e à prática de habilidades como o raciocínio lógico, e à atenção, com o intuito de atingir seus objetivos.

Nesse bingo tiveram três ganhadores, sendo um ganhador individual, aquele que primeiro preenchesse a sua cartela toda corretamente, e posteriormente uma dupla, aquela que

primeiro preenchesse as duas cartelas da dupla. O bingo só foi finalizado após haver um primeiro ganhador individual e uma primeira dupla vencedora.

4.2.5.2 Aplicação da segunda oficina

Na aplicação da segunda oficina, que teve duração de 3 aulas, estavam presentes 20 dos 21 alunos, que correspondem a 95,24% dos sujeitos da pesquisa.

O jogo ASMD, segundo jogo selecionado, foi o jogo aplicado nessa oficina. É um jogo de tabuleiro que envolve as quatro operações básicas da Matemática e que possibilita aos jogadores fazerem mentalmente as diversas operações, trabalhando, dessa forma, o raciocínio lógico do aluno, além do mesmo desenvolver a habilidade de pensar rápido para a resolução das questões necessárias.

Para a realização dessa oficina as regras sofreram algumas alterações, em relação as regras oficiais descritas na Subseção 2.4.2, devido o tempo que não era suficiente para cada aluno competir individualmente contra outros quatro no tabuleiro. Por isso, inicialmente, os alunos foram divididos em duplas, formando ao todo 10 duplas nomeadas de D1, D2, D3, ..., D10.

As duplas competiram entre si, ou seja, foram formados 4 grupos que utilizaram os 4 tabuleiros, as 4 garrafas pet e 10 tapinhas representando cada dupla. Além disso, ao invés de cada dupla sacudir a garrafa, verificar os números que saíram nos dados e tentar realizar uma conta utilizando as operações individualmente, foi sugerido que todas as duplas que estivessem competindo naquele tabuleiro deveriam realizar a conta com aqueles números que saíram, mesmo que tenha sido outra dupla a sacudir a garrafa, para que assim o tempo pudesse ser suficiente para que houvesse um vencedor em cada tabuleiro.

De início os alunos tiveram muitas dificuldades para compreender a dinâmica do jogo, isto é, como escolher adequadamente a operação ou as duas operações que possibilitassem efetuar o cálculo e obter o resultado desejado, utilizando os três números obtidos nos dados, de forma que resultassem no número desejado para avançar no tabuleiro. Com isso, a primeira aula foi utilizada para explicar as regras do jogo, que estão descritas na Subseção 2.4.2, e fazer exemplificações para que os mesmos pudessem entender e compreender como jogá-lo.

O pesquisador fiscalizou os jogos e as jogadas de cada dupla, além de ter cronometrado o tempo, que era no máximo de 60 segundos, para cada jogada. Posteriormente, após a explicação das regras e de cada grupo estar em posse do tabuleiro, além de papel e lápis ou

caneta para realizar as operações, teve-se início a oficina, nas duas últimas aulas, conforme Figura 19 abaixo.

Figura 19 - Alunos jogando o jogo ASMD



Fonte: O autor (2022)

No começo os alunos tiveram muitas dificuldades para realizar as contas de modo que obtivessem o número desejado para avançar de casa, mas no decorrer do tempo e de cada nova jogada os mesmos foram se familiarizando e entendendo a mecânica e dinâmica do jogo, com isso, passaram a montar estratégias para efetuar os cálculos e mostrar as suas habilidades de raciocínio para escolher a operação ou operações adequadas.

Depois de familiarizados com o jogo, os alunos foram ficando empolgados, competitivos, com o desejo de efetuar os cálculos corretamente para avançar e não deixar seus “adversários” ficarem na sua frente. As duplas foram se socializando e compartilhando entre si suas ideias para efetuar cálculo e obter o número desejado.

Nessa oficina tiveram quatro duplas vencedoras, sendo uma dupla de cada tabuleiro, isto é, aquela que primeiro atingiu o objetivo final, chegar ao número 10 respeitando as regras.

4.3 COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

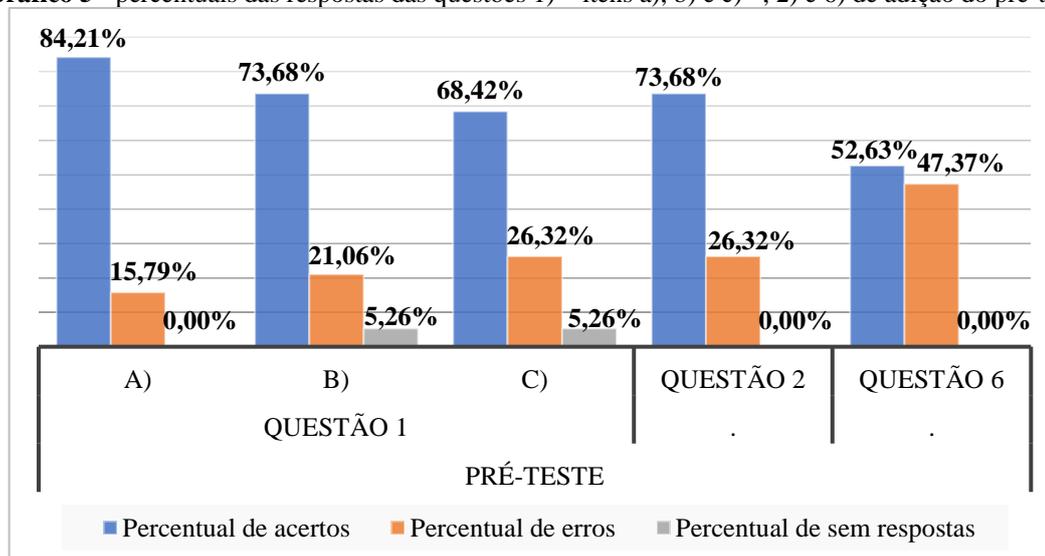
A partir desta Subseção apresentaremos as descrições dos resultados obtidos no pré-teste e pós-teste fazendo, inicialmente, uma comparação da evolução, ou não, dos sujeitos da pesquisa em cada operação e, posteriormente, uma comparação geral envolvendo todas as quatro operações básicas.

4.3.1 Operação de adição

A seguir, apresentaremos os resultados do pré-teste e do pós-teste envolvendo a operação de adição, fazendo uma comparação da evolução dos sujeitos da pesquisa em relação a essa operação básica.

Os Gráficos 5 e 7 abaixo são, respectivamente, do pré-teste e do pós-teste, referem-se as questões de adição com números naturais sem e com a necessidade de realizar agrupamento (técnica conhecida como “Vai Um”) e nos mostram os resultados percentuais da categorização das resoluções apresentadas pelos sujeitos dessa pesquisa, isto é, a quantidade de questões com respostas certas, erradas e sem respostas acerca desta operação. Tanto no pré-teste quanto no pós-teste as questões 1) – itens a), b) e c) –, 2) e 6) abordavam a operação de adição, conforme o Apêndice A e o Apêndice B.

Gráfico 5 - percentuais das respostas das questões 1) – itens a), b) e c) –, 2) e 6) de adição do pré-teste

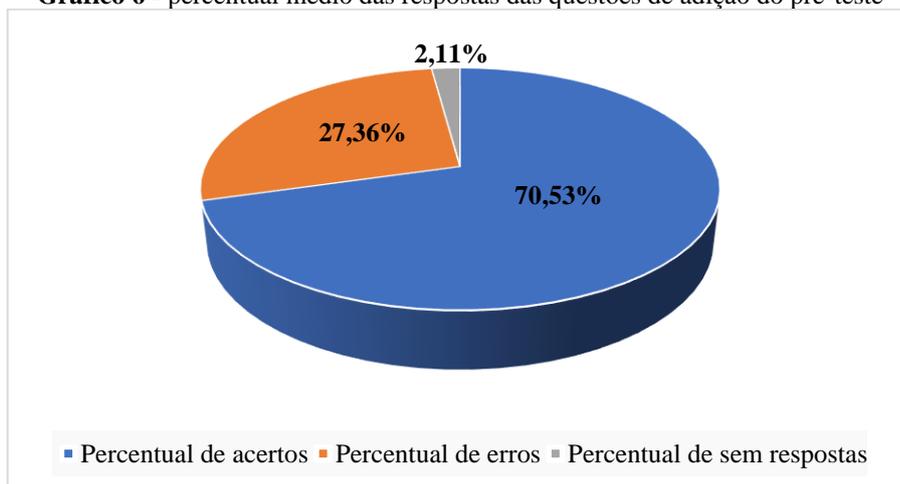


Fonte: O autor (2022)

A partir do exposto no Gráfico 5 do pré-teste, observa-se que em todas as questões os percentuais de acertos foram maiores do que 50%, ou seja, mais de 50% da turma demonstraram ter conhecimentos prévios do algoritmo de adição e domínio dos conceitos relativos a esse conteúdo. Além disso, vale destacar que foi no item a) da primeira questão onde houve a maior quantidade de respostas certas (84,21%) e, por outro lado, foi na questão 6) onde houve o maior percentual de respostas erradas (47,37%).

Vale ressaltar também que apenas nos itens b) e c) da primeira questão houve alunos que deixaram esses problemas em branco (sem respostas), que no caso foi apenas 1 aluno (5,26%) em cada item. Todavia, em relação a esta operação, obteve-se no pré-teste um percentual médio de respostas certas de 70,53%, de respostas erradas de 27,36% e de questões sem respostas (cálculos) de 2,11%, conforme Gráfico 6 abaixo.

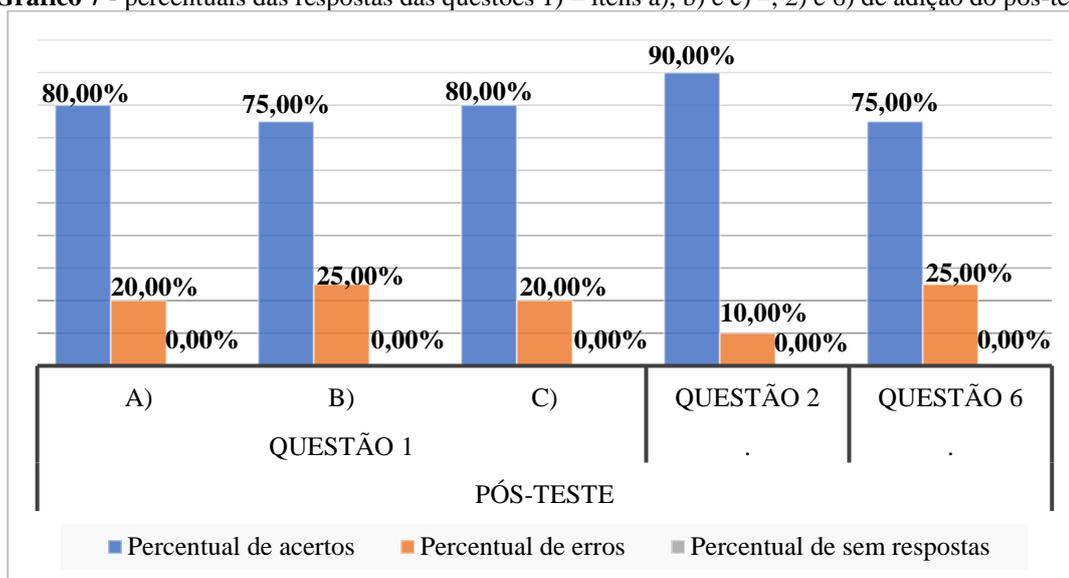
Gráfico 6 - percentual médio das respostas das questões de adição do pré-teste



Fonte: O autor (2022)

Já em relação ao pós-teste, a taxa percentual de acertos em todas as questões foram maiores do que ou iguais a 75%, conforme Gráfico 7 abaixo.

Gráfico 7 - percentuais das respostas das questões 1) – itens a), b) e c) –, 2) e 6) de adição do pós-teste

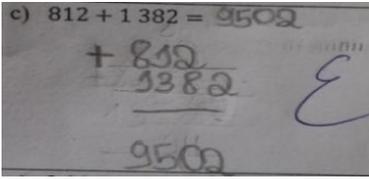
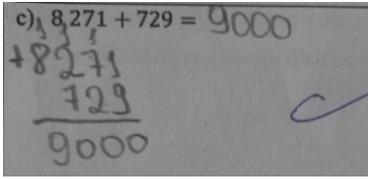
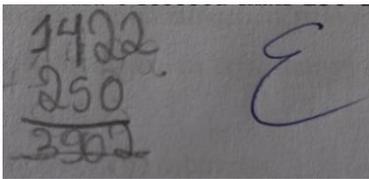
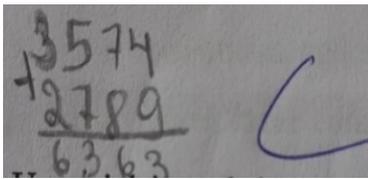
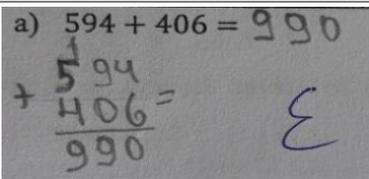
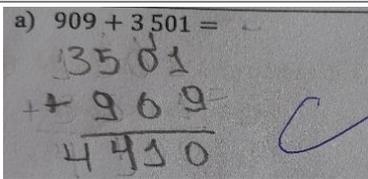
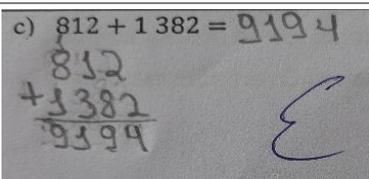
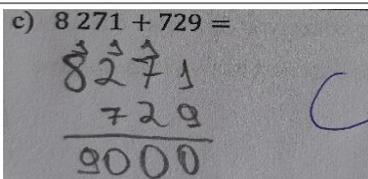
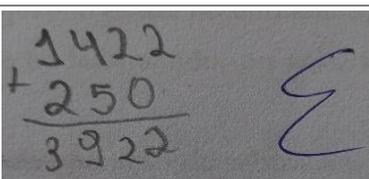
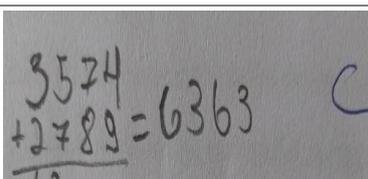


Fonte: O autor (2022)

Com o exposto no Gráfico 7, observa-se que não houve nenhuma questão em que algum aluno tenha deixado sem tentar responder (sem os cálculos), diferentemente do pré-teste. Outra observação é que a taxa percentual de acertos para a questão onde houve a maior quantidade de respostas certas foi de 90%, maior do que no pré-teste, e que a taxa percentual de erros para a questão onde houve o maior percentual de respostas erradas foi de 25%, redução de 22,37% em comparação com a questão do pré-teste que teve o maior percentual de erros. Isso mostra que a turma apresentou evolução em relação a essa operação de adição.

Particularmente entre os alunos que apresentaram evolução do pré-teste para o pós-teste no desenvolvimento dessa operação destacamos aqui os alunos A4 e A10. Em relação as essas questões o aluno A4 teve um percentual de acertos de 60% e 100% no pré-teste e pós-teste respectivamente, já o aluno A10 obteve um percentual de acertos de 20% e 80% no pré-teste e pós-teste respectivamente, conforme Tabela 1 abaixo.

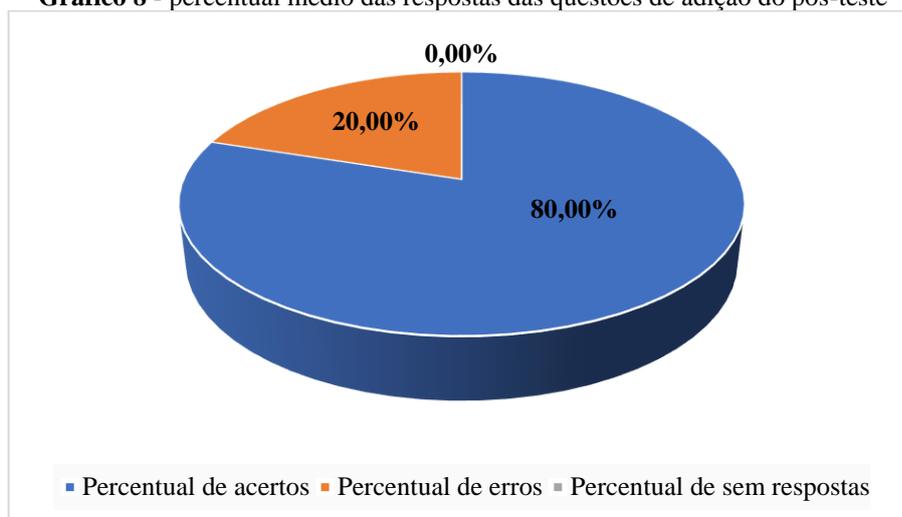
Tabela 1 - comparação das resoluções das questões de adição do pré-teste e pós-teste dos alunos A4 e A10

Identificação		Teste	
Aluno	Questão	Pré-teste	Pós-teste
A4	1)	c) $812 + 1382$ 	c) $8271 + 729$ 
		Efetuar: $1422 + 250$ 	Efetuar: $3574 + 2789$ 
A10	1)	a) $594 + 406$ 	a) $909 + 3501$ 
		c) $812 + 1382$ 	c) $8271 + 729$ 
	6)	Efetuar: $1422 + 250$ 	Efetuar: $3574 + 2789$ 

Fonte: O autor (2022)

Com relação à média de questões com respostas certas, erradas e sem respostas, obteve-se no pós-teste um percentual médio de respostas certas de 80%, de respostas erradas de 20% e de questões sem respostas (cálculos) de 0%, conforme Gráfico 8 abaixo.

Gráfico 8 - percentual médio das respostas das questões de adição do pós-teste



Fonte: O autor (2022)

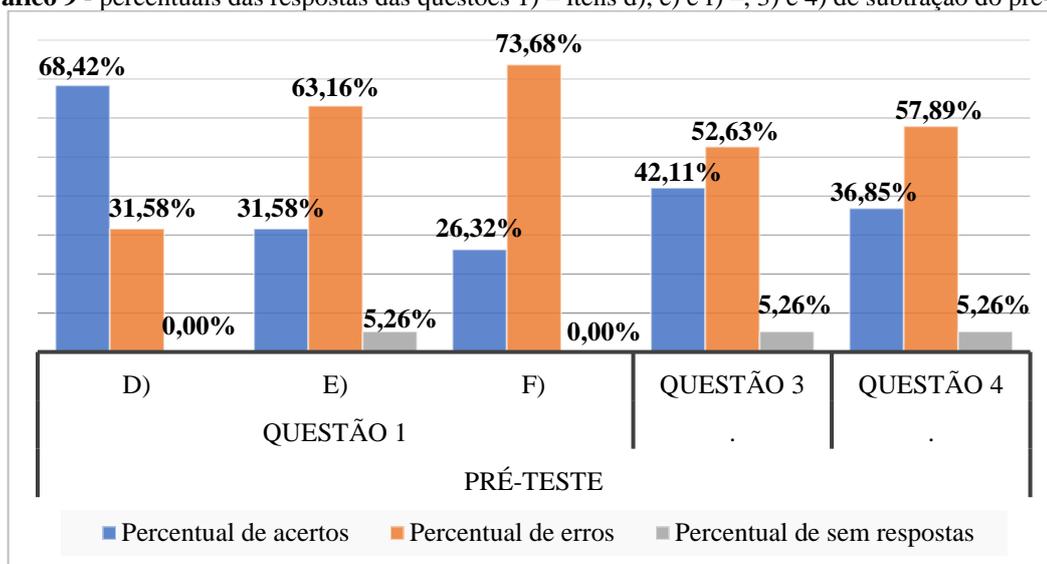
Comparando as médias percentuais obtidas no pré-teste e pós-teste em relação a quantidade de questões com respostas certas, erradas e sem respostas envolvendo esta operação a média de acertos aumentou 9,47%, de erros diminuiu 7,36% e de sem respostas zerou, mostrando que estatisticamente se obteve uma evolução em relação a assertividade dos cálculos apresentados pelos alunos.

4.3.2 Operação de subtração

Aqui iremos discorrer acerca dos resultados do pré-teste e do pós-teste envolvendo a operação de subtração comparando a evolução dos sujeitos da pesquisa em relação a essa operação básica.

Tanto no pré-teste quanto no pós-teste as questões 1) – itens d), e) e f) –, 3) e 4) abordavam a operação de subtração, conforme o Apêndice A e o Apêndice B. Os Gráficos 9 e 11 abaixo são respectivamente do pré-teste e do pós-teste, estão relacionadas as questões de subtração com números naturais sem e com a necessidade de realizar agrupamento (técnica conhecida como “Empresta Um”) e nos mostram os resultados percentuais da categorização das resoluções apresentadas pelos sujeitos dessa pesquisa acerca desta operação.

Gráfico 9 - percentuais das respostas das questões 1) – itens d), e) e f) –, 3) e 4) de subtração do pré-teste

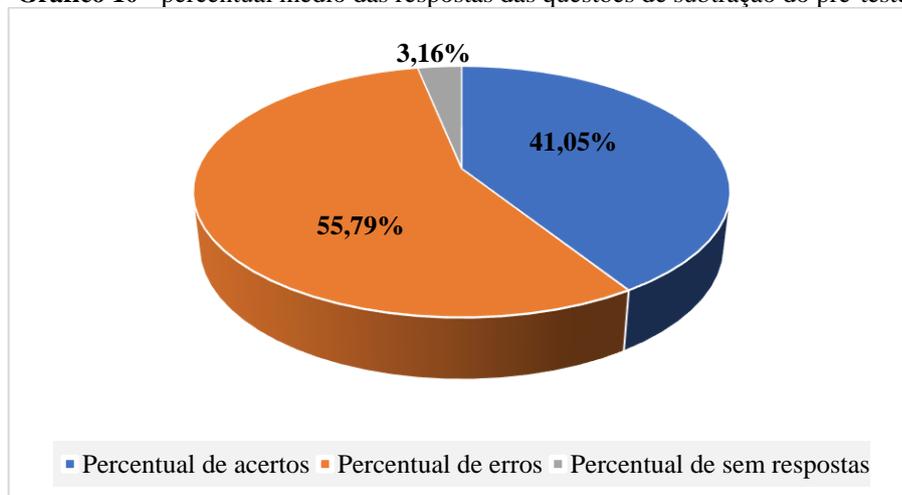


Fonte: O autor (2022)

A partir do Gráfico 9 acima, observa-se que apenas na questão 1) item d) o percentual de acerto foi maior do que 50% e nas demais questões os percentuais de acertos foram menores do que 50%, mostrando que a turma possuía muitas dificuldades na resolução de problemas envolvendo essa operação (dificuldades essas já mencionadas na Subseção 4.1.2). Vale destacar também que em todas as questões, exceto questão 1) item d), os percentuais de respostas erradas foram maiores do que 50% e do que os percentuais de respostas certas, chegando a 73,68% no item e) da primeira questão.

Em relação a esta operação no pré-teste os percentuais médios de respostas certas, de respostas erradas e de questões sem respostas (cálculos) foram de 41,05%; 55,79% e 3,16%, respectivamente, conforme Gráfico 10 abaixo.

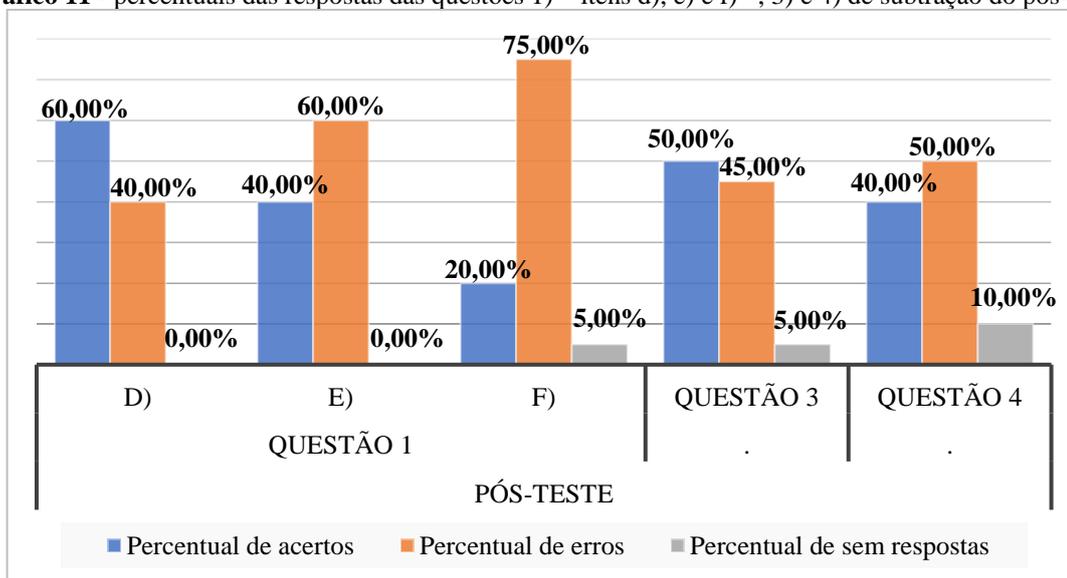
Gráfico 10 - percentual médio das respostas das questões de subtração do pré-teste



Fonte: O autor (2022)

Agora observando o Gráfico 11 do pós-teste a taxa percentual de acertos só foi maior do que ou igual a 50% em dois problemas, já por outro lado nos demais problemas a taxa percentual de respostas erradas é que foram maiores do que ou iguais a 50%.

Gráfico 11 - percentuais das respostas das questões 1) – itens d), e) e f) –, 3) e 4) de subtração do pós-teste

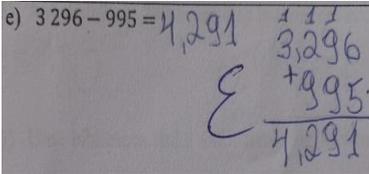
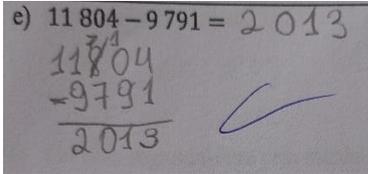
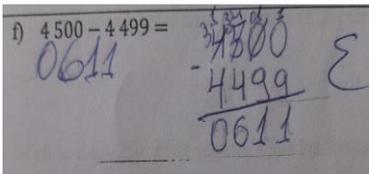
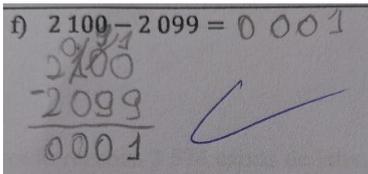
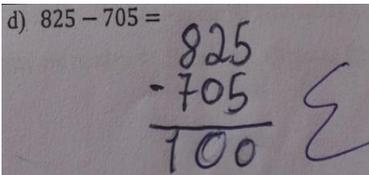
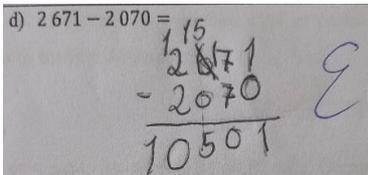
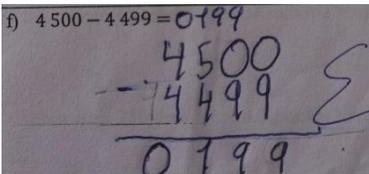
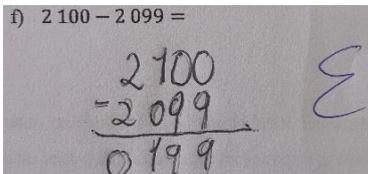
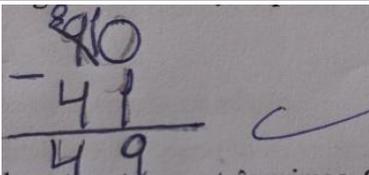
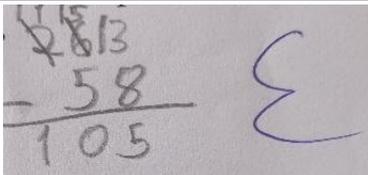


Fonte: O autor (2022)

Ante o exposto no Gráfico 11, observa-se que tanto no pré-teste quanto no pós-teste a quantidade de questões com os cálculos corretos, errados e sem cálculos foram praticamente os mesmos, mostrando que de modo geral a turma não apresentou evolução em relação a essa operação de subtração. Porém, temos alunos que apresentaram evolução nesta operação.

Particularmente dentre os alunos que apresentaram e dentre os que não apresentaram evolução do pré-teste para o pós-teste no desenvolvimento dessa operação destacamos aqui os alunos A11 e A2, respectivamente, conforme a Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - comparação das resoluções das questões de subtração do pré e pós-teste dos alunos A11 e A2

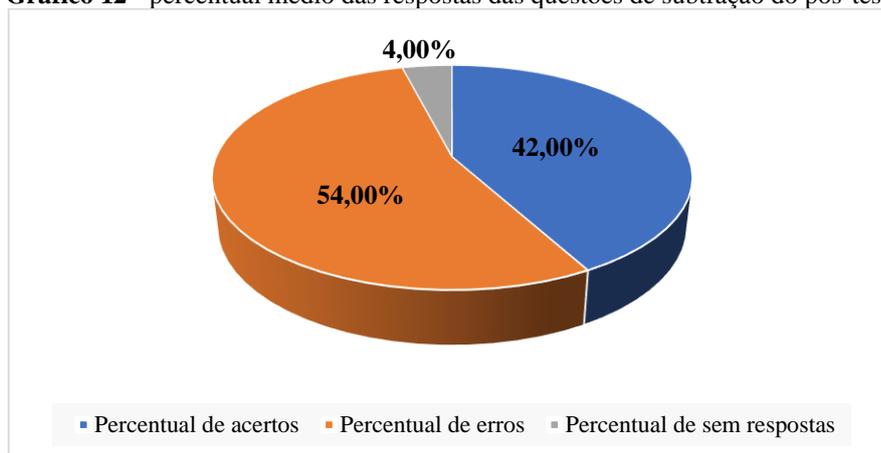
Identificação		Teste	
Aluno	Questão	Pré-teste	Pós-teste
A11	1)	e) 3296 - 995	e) 11804 - 9791
			
		f) 4500 - 4499	f) 2100 - 2099
			
A2	1)	d) 825 - 705	d) 2671 - 2070
			
		f) 4500 - 4499	f) 2100 - 2099
			
	4)	Efetuar: 90 - 41	Efetuar: 263 - 58
			

Fonte: O autor (2022)

Com relação as essas questões de subtração o aluno A11 teve um percentual de acertos de 60% e 100% no pré e pós-teste respectivamente, já o aluno A2 obteve um percentual de acertos de 60% no pré-teste e 20% pós-teste.

Com relação à média de questões com respostas certas, erradas e sem respostas, obteve-se no pós-teste um percentual médio de respostas certas de 42%, de respostas erradas de 54% e de questões sem respostas (cálculos) de 4%, conforme Gráfico 12 abaixo.

Gráfico 12 - percentual médio das respostas das questões de subtração do pós-teste



Fonte: O autor (2022)

Comparando as médias percentuais obtidas no pré-teste e pós-teste em relação a quantidade de questões com respostas corretas, erradas e sem respostas envolvendo esta operação, a média de acertos aumentou 0,95%, de erros diminuiu 1,79% e de questões sem respostas aumentou 0,84%, mostrando que estatisticamente não houve uma evolução em relação a assertividade dos cálculos apresentados pelos alunos.

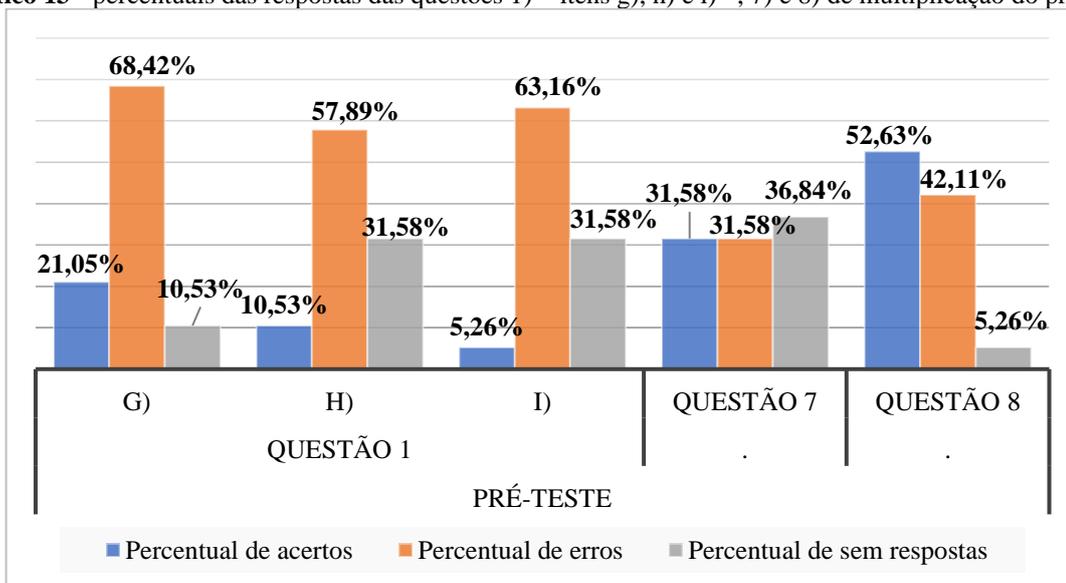
4.3.3 Operação de multiplicação

Nesta subseção, apresentaremos os resultados do pré-teste e do pós-teste envolvendo a operação de multiplicação comparando a evolução dos sujeitos da pesquisa em relação a essa operação básica.

Tanto no pré-teste quanto no pós-teste as questões 1) – itens g), h) e i) – e 8) abordavam a operação de multiplicação. Porém, tínhamos também no pré-teste e pós-teste respectivamente as questões 7) e 5) que exploravam essa operação, conforme o Apêndice A e o Apêndice B.

Os Gráficos 13 e 15 abaixo são respectivamente do pré-teste e do pós-teste, estão relacionados as questões de multiplicação com números naturais sem e com a necessidade de realizar agrupamento (técnica conhecida como “Vai Um”) e nos mostram os resultados percentuais da categorização das resoluções apresentadas pelos sujeitos dessa pesquisa acerca desta operação.

Gráfico 13 - percentuais das respostas das questões 1) – itens g), h) e i) –, 7) e 8) de multiplicação do pré-teste



Fonte: O autor (2022)

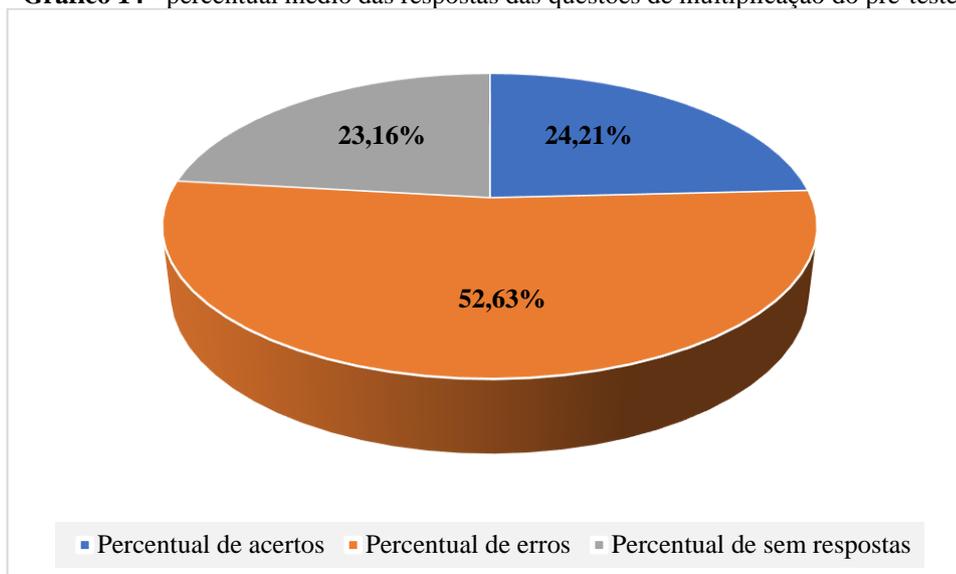
A partir do Gráfico 13 acima, observa-se que apenas na questão 8) o percentual de acerto foi maior do que 50%. Nas demais questões os percentuais de acertos foram menores do que 32%, inclusive na primeira questão item i) teve-se apenas um aluno (5,26%) que a respondeu corretamente. Esses dados mostram que a turma possuía muitas dificuldades (já citadas na Subseção 4.1.2) na resolução de problemas envolvendo essa operação.

Nesta operação, a quantidade de questões sem cálculos (em branco) foram maiores do que nas operações de adição e subtração, inclusive na questão 7) o percentual de alunos que a deixou sem resposta foi maior do que a quantidade de alunos que a acertou e de alunos que errou nos cálculos.

Destas questões, vale destacar que foi no item d) da primeira questão que houve a maior quantidade de respostas certas (68,42%). Por outro lado, em todas as demais questões os percentuais de respostas erradas foram maiores do que 50% e maiores do que os percentuais de respostas certas.

Os percentuais médios de respostas certas, de respostas erradas e de questões sem respostas (cálculos) no pré-teste para essa operação foram de 24,21%; 52,63% e 23,16%, respectivamente, conforme Gráfico 14.

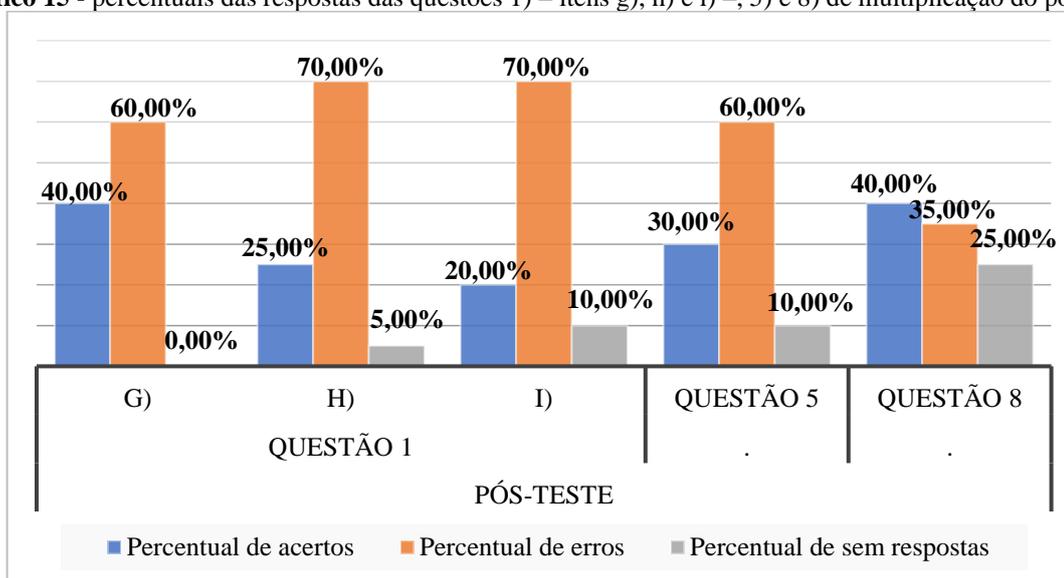
Gráfico 14 - percentual médio das respostas das questões de multiplicação do pré-teste



Fonte: O autor (2022)

Observando o Gráfico 15, percebe-se que a taxa percentual de acertos em todas as questões de multiplicação do pós-teste foi menor do que ou igual a 40%. Por outro lado, a taxa percentual de questões sem respostas diminuiu e conseqüentemente a quantidade de resoluções erradas aumentaram.

Gráfico 15 - percentuais das respostas das questões 1) – itens g), h) e i) –, 5) e 8) de multiplicação do pós-teste

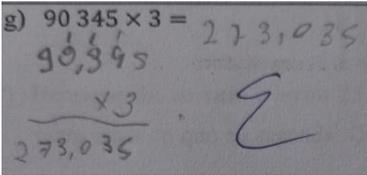
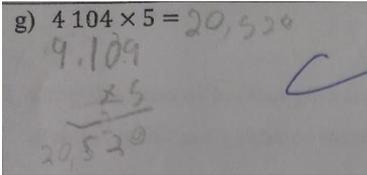
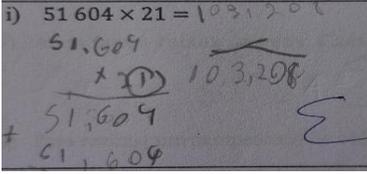
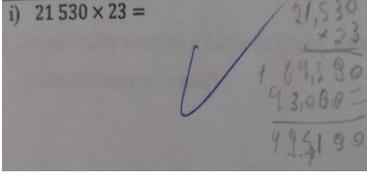
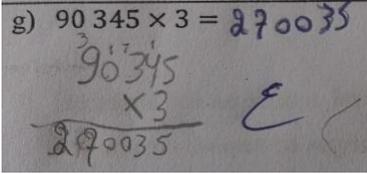
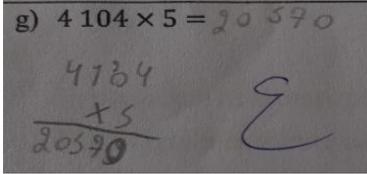
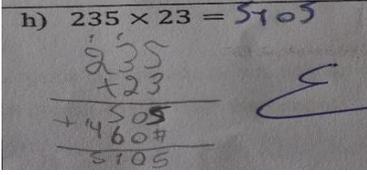
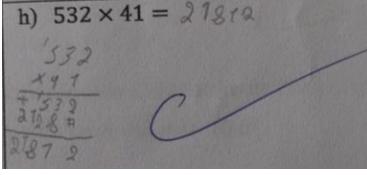
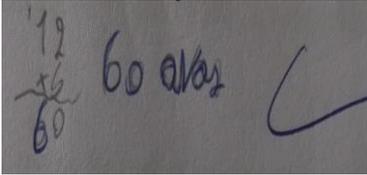
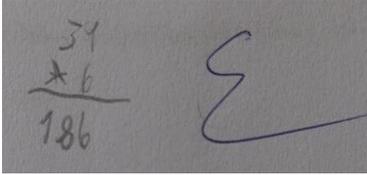


Fonte: O autor (2022)

Analisando o Gráfico 15 e comparando com o Gráfico 13, observamos que tanto no pré-teste quanto no pós-teste a quantidade de questões com os cálculos corretos foram praticamente os mesmos, mostrando que de modo geral a turma não apresentou uma evolução significativamente expressiva em relação a essa operação.

Contudo, alguns alunos apresentaram evolução em relação a essa operação. Dentre os alunos que apresentaram evolução no desenvolvimento dessa operação destacamos, particularmente, o aluno A16 e dentre os que não obtiveram evolução destacamos aqui o aluno A1, conforme a Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - comparação das resoluções das questões de multiplicação do pré e pós-teste dos alunos A16 e A1

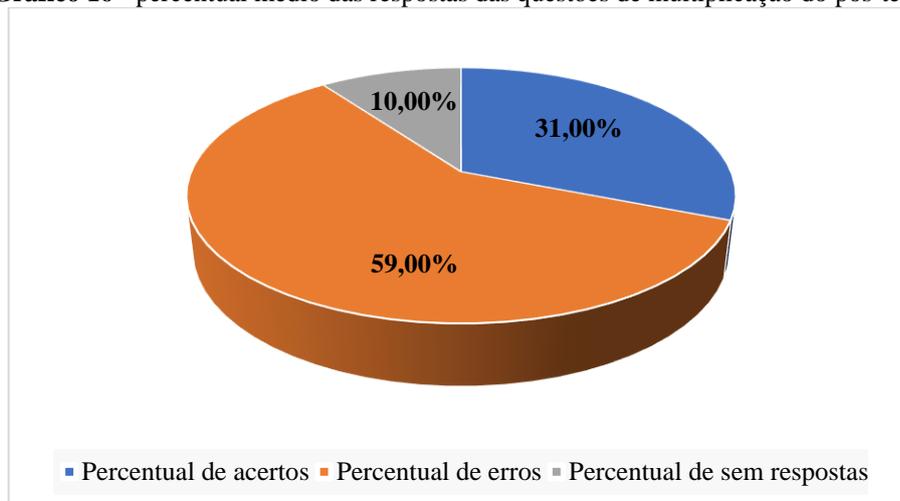
Identificação		Teste	
Aluno	Questão	Pré-teste	Pós-teste
A16	1)	g) 90345×3	g) 4104×5
			
		i) 51604×21	i) 21530×23
			
A1	1)	g) 90345×3	g) 4104×5
			
		h) 235×23	h) 532×41
			
	8)	Efetuar: 60×5	Efetuar: 34×6
			

Fonte: O autor (2022)

Com relação as essas questões de multiplicação o aluno A16 teve um percentual de acertos de 20% e 60% no pré-teste e pós-teste respectivamente, já o aluno A1 obteve um percentual de acertos de 40% no pré-teste e 20% pós-teste.

No pós-teste obteve-se um percentual médio de respostas certas de 31%, de respostas erradas de 59% e de questões sem respostas (cálculos) de 10%, conforme Gráfico 16 abaixo.

Gráfico 16 - percentual médio das respostas das questões de multiplicação do pós-teste



Fonte: O autor (2022)

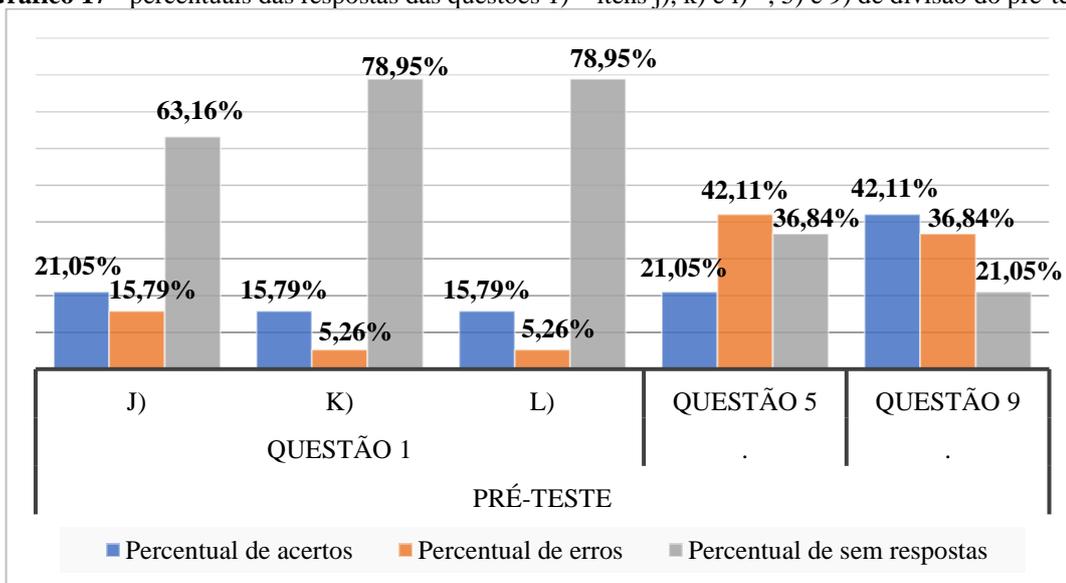
Comparando as médias percentuais obtidas no pré-teste e pós-teste em relação a quantidade de questões com respostas corretas, erradas e sem respostas envolvendo esta operação, a média de assertividade aumentou 6,79%, de erros aumentou 6,37% e de questões sem respostas diminuiu 13,16%, mostrando que estatisticamente houve uma evolução em relação a assertividade dos cálculos apresentados pelos alunos.

4.3.4 Operação de divisão

Aqui, nesta subseção, iremos discorrer acerca dos resultados do pré-teste e do pós-teste envolvendo a operação de divisão. Tanto no pré-teste quanto no pós-teste as questões 1) – itens j), k) e l) – e 9) abordavam a operação de divisão. Também tínhamos no pré-teste e pós-teste respectivamente as questões 5) e 7) que exploravam essa operação, conforme o Apêndice A e o Apêndice B.

Os Gráficos 17 e 19 abaixo são respectivamente do pré-teste e do pós-teste, estão relacionados as questões de divisão e nos mostram os resultados percentuais da categorização das resoluções, ou falta delas, apresentadas pelos sujeitos dessa pesquisa acerca desta operação.

Gráfico 17 - percentuais das respostas das questões 1) – itens j), k) e l) –, 5) e 9) de divisão do pré-teste



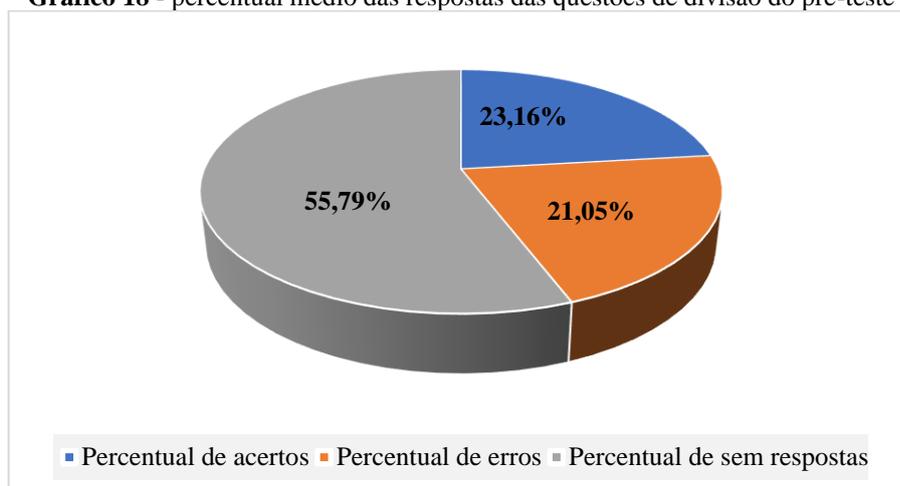
Fonte: O autor (2022)

Conforme o exposto no Gráfico 17 acima podemos observar que em todas as questões os percentuais de acertos (cálculos corretos) foram menores do que 43%. É válido ressaltar que essa foi a operação em que todos os alunos afirmaram possuir dificuldades para resolver.

Dentre as quatro operações básicas abordadas, essa foi a operação em que o percentual de questões sem respostas (em branco) foi maior. Como exemplo destacamos a primeira questão – itens k) e l) – onde a taxa percentual de alunos que as deixaram em branco, sem tentar responder, foi maior do que 78% em ambos, destacando que o conhecimento prévio de quase todos os sujeitos da pesquisa acerca do algoritmo da divisão e de como proceder na resolução estavam aquém para o ano que estavam estudando.

Já no que diz respeito aos percentuais médios em relação a esta operação, obteve-se no pré-teste um percentual médio de respostas certas de 23,16%, de respostas erradas de 21,05% e de questões sem respostas (cálculos) de 55,79%, conforme Gráfico 18 abaixo.

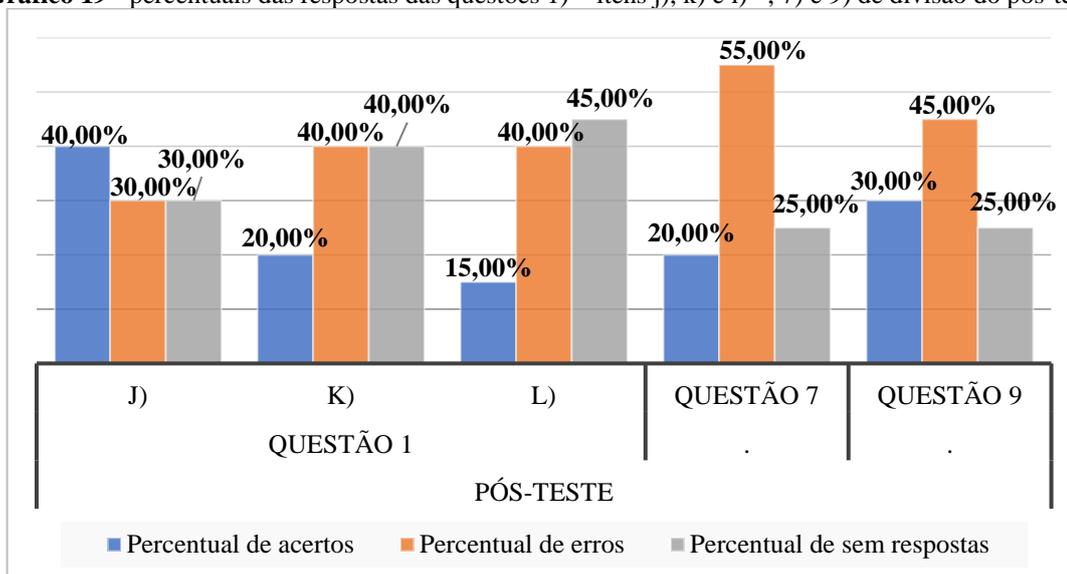
Gráfico 18 - percentual médio das respostas das questões de divisão do pré-teste



Fonte: O autor (2022)

Do Gráfico 19 do pós-teste conclui-se que o percentual de alunos que deixou os problemas propostos de divisão sem responder diminuiu em comparação com o pré-teste, mas a taxa percentual de acertos permaneceu quase a mesma, ficando abaixo de 41%, ou seja, aumentaram a quantidade de questões com resoluções erradas.

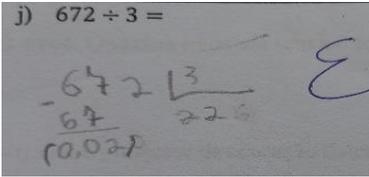
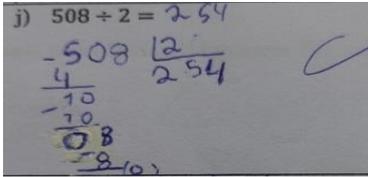
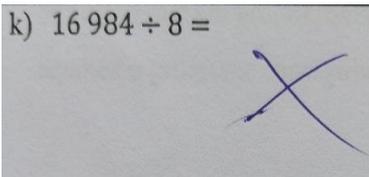
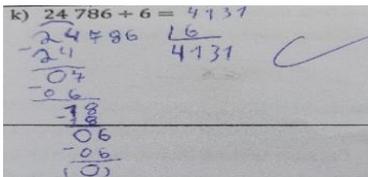
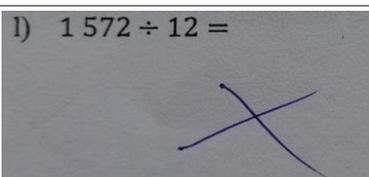
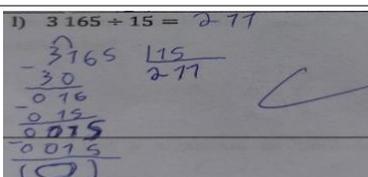
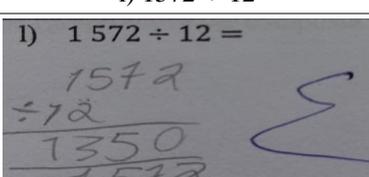
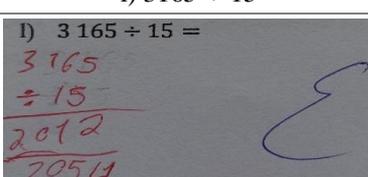
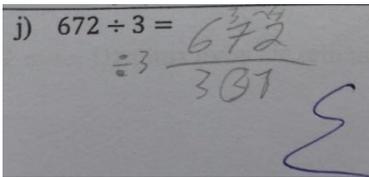
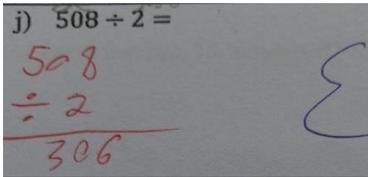
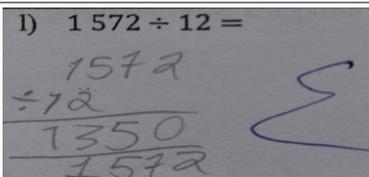
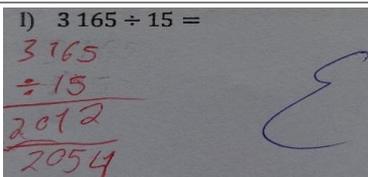
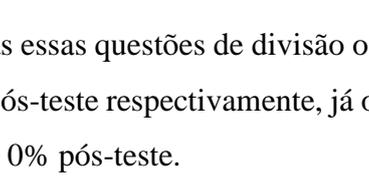
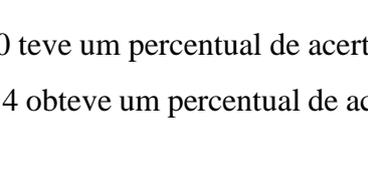
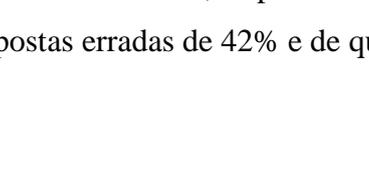
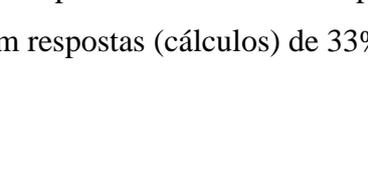
Gráfico 19 - percentuais das respostas das questões 1) – itens j), k) e l) –, 7) e 9) de divisão do pós-teste



Fonte: O autor (2022)

Isso mostra que de modo geral a turma não apresentou uma evolução significativamente expressiva em relação a essa operação, mas individualmente alguns alunos se destacaram e apresentaram evolução. Dentre os alunos que apresentaram evolução no desenvolvimento dessa operação destacamos, particularmente, o aluno A20 e dentre os que não obtiveram evolução destacamos aqui o aluno A14, conforme a Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 - comparação das resoluções das questões de divisão do pré e pós-teste dos alunos A20 e A14

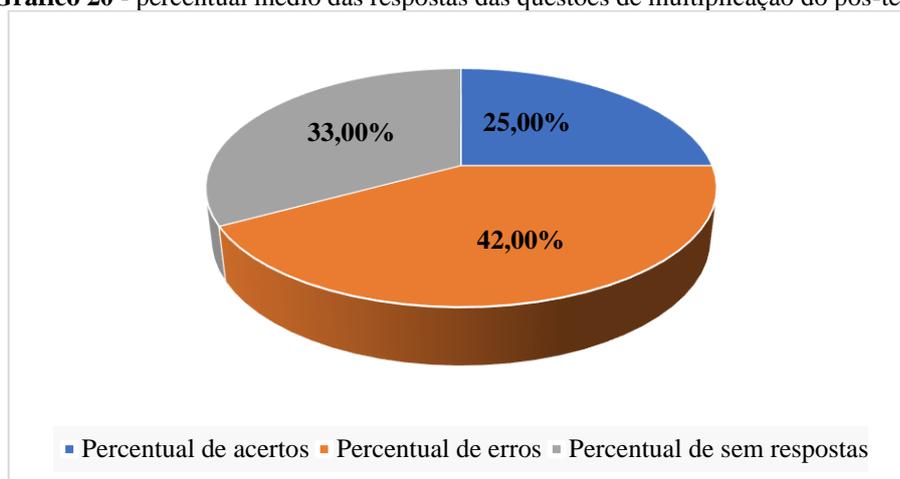
Identificação		Teste	
Aluno	Questão	Pré-teste	Pós-teste
A20	1)	j) $672 \div 3 =$ 	j) $508 \div 2 =$ 
		k) $16984 \div 8 =$ 	k) $24786 \div 6 =$ 
		l) $1572 \div 12 =$ 	l) $3165 \div 15 =$ 
		l) $1572 \div 12 =$ 	l) $3165 \div 15 =$ 
A14	1)	j) $672 \div 3 =$ 	j) $508 \div 2 =$ 
		l) $1572 \div 12 =$ 	l) $3165 \div 15 =$ 
		l) $1572 \div 12 =$ 	l) $3165 \div 15 =$ 
		l) $1572 \div 12 =$ 	l) $3165 \div 15 =$ 

Fonte: O autor (2022)

Com relação as essas questões de divisão o aluno A20 teve um percentual de acertos de 20% e 80% no pré e pós-teste respectivamente, já o aluno A14 obteve um percentual de acertos de 20% no pré-teste e 0% pós-teste.

Conforme o Gráfico 20 abaixo, no pós-teste obteve-se um percentual médio de respostas certas de 25%, de respostas erradas de 42% e de questões sem respostas (cálculos) de 33%.

Gráfico 20 - percentual médio das respostas das questões de multiplicação do pós-teste



Fonte: O autor (2022)

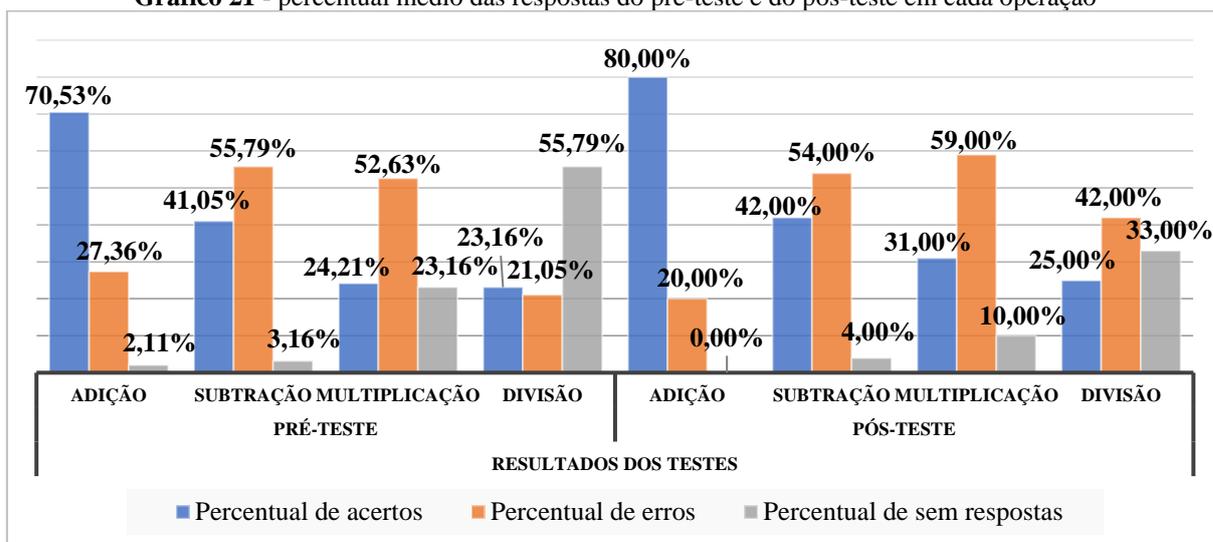
Analisando e comparando os Gráficos 18 e 20 do pré e pós-teste, respectivamente, concluímos que a média percentual de respostas corretas aumentou 1,84%, de respostas erradas aumentou 20,95% e de questões sem respostas diminuiu 22,79%, mostrando que estatisticamente de modo geral, em relação a resolução correta das questões, não houve uma evolução.

4.3.5 Comparação geral

Agora, iremos discorrer de modo geral acerca dos resultados do pré-teste e do pós-teste com relação as quatro operações básicas da aritmética.

No Gráfico 21 abaixo podemos observar que em todas as operações as médias percentuais de assertividade do pós-teste em relação ao pré-teste aumentaram, principalmente em adição (aumento de 9,47%) e multiplicação (aumento de 6,79%), enquanto que em subtração e divisão o aumento foi de 0,95% e 1,84%, respectivamente. Vale destacar também que a taxa percentual de questões sem respostas (em branco) diminuiram significativamente, porém as taxas percentuais de questões com resoluções erradas aumentaram em quase todas as operações, exceto adição, que zerou esse percentual.

Gráfico 21 - percentual médio das respostas do pré-teste e do pós-teste em cada operação

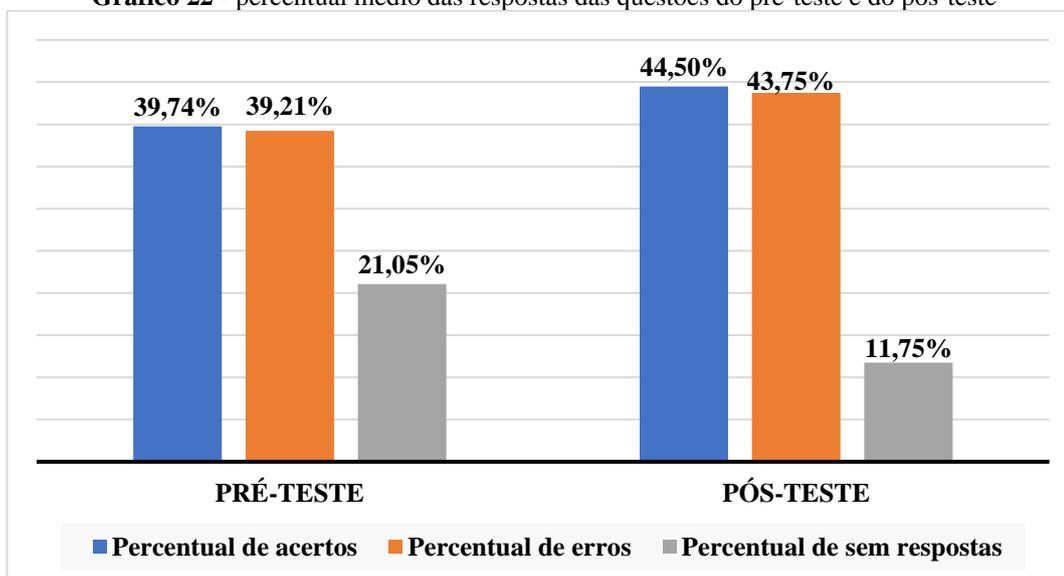


Fonte: O autor (2022)

Dentre as quatro operações básicas, a operação de divisão foi a que apresentou o menor número de acertos tanto no pré-teste, quanto no pós-teste, conforme exposto no Gráfico 21. A este respeito, vale ressaltar que estes alunos do 7º ano vieram de dois anos de aulas remotas (5º e 6º ano) devido ao período pandêmico da COVID-19, pois seria no 5º ano que os mesmos iriam aprimorar os seus conhecimentos prévios sobre as quatro operações e o seu algoritmo de resolução, principalmente de divisão. E isso acarretou nos sujeitos da pesquisa, uma defasagem de aprendizagem nas quatro operações.

De modo geral, a taxa média percentual de acertos no pós-teste em relação ao pré-teste cresceu 4,76%, conforme Gráfico 22. Isso mostra que a turma apresentou evolução com o uso dos materiais concretos: MD, QVL e os jogos (Bingo da Tabuada e ASMD).

Gráfico 22 - percentual médio das respostas das questões do pré-teste e do pós-teste



Fonte: O autor (2022)

Essa evolução pode ser observada na Tabela 5 abaixo, onde pode-se notar que aproximadamente 67% dos alunos tiveram aumento na sua taxa percentual de acertos em relação ao pré-teste. Esse percentual desconsidera os alunos que não realizaram o pré-teste e pós-teste, já que não temos como verificar se houve um aumento nas suas taxas percentuais de acertos.

Tabela 5 - comparação da evolução na assertividade de todos os sujeitos da pesquisa do pré-teste para o pós-teste

RESULTADOS (ASSERTIVIDADES) PERCENTUAIS INDIVIDUAIS DOS ALUNOS NO PRÉ E PÓS-TESTE		
Aluno	Pré-teste	Pós-teste
A1	50%	60%
A2	40%	55%
A3	50%	45%
A4	15%	30%
A5	35%	Não
A6	25%	25%
A7	Não	20%
A8	65%	65%
A9	10%	15%
A10	10%	35%
A11	75%	85%
A12	40%	55%
A13	35%	50%
A14	20%	15%
A15	0%	0%
A16	75%	45%
A17	50%	55%
A18	30%	35%
A19	Não	35%
A20	65%	80%
A21	65%	85%

Fonte: O autor (2022)

Dentre os alunos que apresentaram evolução, destacamos aqui os alunos A2, A20 e A21, com aumento de 15%, 15% e 20% respectivamente, pois foram os alunos que mais se destacaram desde a intervenção inicial. Já dentre os que não apresentaram evolução, destaque para A14 e A15, sendo que o aluno A15 não acertou nenhuma questão no pré-teste e pós-teste. Estes dois alunos (A14 e A15), foram os que mais apresentaram dificuldades nas quatro operações, e que pelos resultados fornecidos pelo pós-teste, não assimilaram o conteúdo abordado durante os nove momentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os conhecimentos matemáticos que os alunos necessitam construir e ter domínio, por ser fundamental tanto na resolução de problemas cotidianos, como na vida discente, destaca-se o desenvolvimento das quatro operações básicas da aritmética, pois o não domínio destas operações acarreta nos mesmos, grandes prejuízos no seu desenvolvimento social, implicando em defasagem na aprendizagem e na construção de conceitos referentes a determinados conteúdos que exijam esse conhecimento.

Com a aplicação do pré-teste, ficou notório as dificuldades que estes alunos, alvo do estudo, possuíam em relação ao sistema de numeração decimal e a essas operações, principalmente divisão, mostrando que os conhecimentos prévios da grande maioria acerca deste conteúdo estavam muito abaixo do adequado para o ano que estudavam. Foram essas dificuldades diagnosticadas que nortearam o desenvolvimento dessa pesquisa, isto é, a elaboração e aplicação da proposta didática de intervenção, pois as quatro operações básicas constituem o “alfabeto matemático”.

Dentre as quatro operações básicas da aritmética, tanto no pré-teste, quanto na intervenção e no pós-teste, foi na adição que os alunos mais solucionaram corretamente as questões propostas e, por outro lado, foi em divisão que os mesmos mais sentiram dificuldades em resolver os problemas e assimilar o desenvolvimento do algoritmo durante a intervenção.

Com os resultados obtidos no pré-teste observamos que adição (com 70,53%) e subtração (com 41,05%) foram as operações em que os alunos mais tiveram assertividade nas resoluções e, por outro lado, a multiplicação e, especificamente, a divisão foram as operações em que os mesmos mais deixaram de responder (sem resposta) e as que mais tiveram erros nas resoluções, isso quando somamos ambas as porcentagens. Na multiplicação o percentual foi de 75,79%, enquanto que na divisão o percentual foi de 76,84% do total de alunos.

Isso também se repetiu no pós-teste, pois adição (com 80%) e subtração (com 42%) continuaram sendo as operações em que os alunos mais tiveram assertividade nas resoluções, enquanto que multiplicação (com 69%) e divisão (com 75%) foram as operações que mais deixaram de responder e as que mais tiveram erros nas resoluções, isso somando ambas as porcentagens. Porém, vale ressaltar que, ao compararmos a média percentual de aumento na assertividade do pós-teste em relação ao pré-teste, na operação de multiplicação o aumento foi de 6,79%, sendo maior do que o aumento de 0,95% na operação de subtração.

Vale ressaltar, em relação ao exposto anteriormente, que a aplicação deste trabalho necessitava de mais tempo para se trabalhar o algoritmo de cada operação, principalmente

divisão, pois o tempo utilizado para se abordar cada operação não foi o adequado. Com relação a isto, vale salientar também que se o tempo destinado para a aplicação da proposta deste trabalho fosse o adequado, os sujeitos desta pesquisa teriam uma prática maior com os materiais concretos manipuláveis e com o algoritmo das operações, o que favoreceria mais alunos a adquirir mais conhecimentos em relação as quatro operações, uma vez que isso não foi possível integralmente com as práticas em questão, devido ao tempo.

Após a aplicação deste trabalho, que tinha como finalidade investigar as contribuições do uso dos materiais concretos MD, QVL e jogos (Bingo da Tabuada e ASMD) como estratégias didáticas no processo de ensino e aprendizagem das operações aritméticas básicas, constatou-se aumento nas soluções dos problemas propostos entre os alunos participantes em todas as operações abordadas, bem como na assertividade da resolução dos problemas (Gráfico 21 e Gráfico 22) e na montagem correta das contas para efetuar os cálculos.

O uso do MD e do QVL proporcionaram aos alunos assimilar e/ou relembrar os conceitos sobre o sistema de numeração decimal, a saber: o valor posicional de um algarismo em um determinado número, como os números se dividem nas classes, nas ordens e nos grupos e que essas classes também se ramificam em unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades, pois muitos tinham dificuldades nesse quesito, e isso acarretava em uma montagem equivocada das contas para efetuar os cálculos, devido não terem conhecimento prévio relacionado ao valor posicional das ordens dos algarismos.

Esses materiais concretos também proporcionaram de forma lúdica realizar e compreender o agrupamento e o desagrupamento dos números naturais para a realização das operações (técnica conhecida como “Vai Um/Empresta Um”) a partir da decomposição dos algarismos de uma determinada ordem manipulando o MD no QVL.

Com relação aos jogos (Bingo da Tabuada e ASMD), estes tornaram as aulas mais atrativas e envolventes, proporcionando a interação entre os alunos e entre professor e aluno, além de ter estimulado o senso crítico e o desenvolvimento do raciocínio lógico, pois brincando, na interação com os colegas, na disputa para ser o vencedor, o estudante sempre buscava elaborar estratégias de resolução em busca das soluções, o que favorecia a sua criatividade.

Com o exposto acima e com os resultados obtidos podemos inferir que o uso destes materiais concretos manipuláveis contribuíram e contribuem significativamente no processo de ensino e aprendizagem dos alunos em relação as quatro operações básicas da Matemática, nos dando assim uma resposta para a nossa problemática, apesar de que na operação de divisão os sujeitos desta pesquisa praticamente não apresentaram evolução quando comparamos os resultados do pré-teste e do pós-teste em relação a assertividade e erros. Vale destacar também

que o uso destes materiais manipuláveis torna as aulas mais atrativas, dinâmicas e prazerosas, de modo que os mesmos sejam ativos durante todo processo, desenvolvendo suas habilidades e competências.

Portanto, após a aplicação, análises das resoluções e comparação dos testes, conclui-se que os resultados obtidos foram satisfatórios, principalmente em termos de aprendizagem. Vale ressaltar também que com o uso das práticas diferenciadas, o número de respostas aumentou em todas as operações no pós-teste em comparação com o pré-teste (observe o Gráfico 21), mostrando que os alunos sentiram-se mais seguros para tentar resolver os problemas propostos, muito embora a média percentual de assertividade não tenha aumentado significativamente. Com isso, é possível perceber a diferença entre o ensino convencional, geralmente aplicado no ensino fundamental como um todo, e a proposta apresentada neste trabalho para se trabalhar as quatro operações.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Espera-se que esta pesquisa seja benéfica para pesquisas (pesquisadores) futuras(os) que venham a englobar o tema trabalhado, e que, dependendo do tempo para a aplicação do trabalho, o pesquisador opte por explorar apenas as duas operações que os sujeitos mais sentirão dificuldades.

Outra sugestão é sempre fazer uso dos materiais concretos MD e QVL quando for ensinar as quatro operações básicas da aritmética, relacionando com o valor posicional da ordem dos algarismos, pois esses materiais proporcionam uma relação mais direta, diminuindo a abstração e tornando o ensino e a aprendizagem mais significativa.

6 REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamerica, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORDIN, L. M. **Os materiais manipuláveis e os jogos pedagógicos como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem das operações com números inteiros**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria – RS 2011. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/375>. Acesso em: 10 abril 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. - Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

D'AMBRÓSIO, U. **Desafios da Educação Matemática no novo milênio**. Educação Matemática em revista, São Paulo, v. 11, p. 14-17. Dezembro de 2001.

FREITAS, R. C. O. **Um ambiente para operações virtuais com o material dourado**. 2004. 190 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224p. Tese (Doutorado Em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese_grando%281%29.pdf. Acesso em: 10 abril 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**/Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MIQUELIN, A. F. **Complexidade educacional: O caminho da escola para a leitura de mundo**. In: **SESI PARANÁ: Diálogos com a prática: construções teóricas – Coletânea 1**. SESI, Serviço Social da Indústria/PR.

ROCHA NETO, J. **Os conhecimentos prévios dos alunos do 6º ano do ensino fundamental da EMEF Professora Raimunda Cabral sobre o sistema de numeração decimal e as quatro operações fundamentais da aritmética / José Rocha Neto**. Dissertação – Mestrado

Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA. Instituto de Ciências da Educação – ICED, Santarém, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11357301. Acesso em: 24 abril 2022.

RIBAS, J. L. D. Ensino de Matemática num enfoque cotidiano. In: (Org.) NADAL, Beatriz Gomes. **Práticas Pedagógicas nos Anos Iniciais: concepção e ação**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007.

SANTANA, G. S. **Algoritmos utilizados para as Quatro Operações Elementares**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), Programa de Pós-Graduação em Matemática, Goiânia, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4118650. Acesso em: 24 abril 2022.

SILVA, J. A; SILVA, M. J. da; ALVEZ, S. C. A. **Aplicação da avaliação diagnóstica no ambiente escolar: Um olhar reflexivo**. Trabalho de conclusão de curso, UFPB, Paraíba, 2014.

SMOLE, K. S; MUNIZ, C. A. **Matemática em sala de aula**. São Paulo: Editora Penso, 2013.

SOBRAL, A. C. M. B. **Conhecimentos prévios: investigando como são utilizados pelos professores de ciências das séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de mestrado, Recife, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4465>. Acesso em: 22 abril 2022.

VERAS, E. **Jogo da ASMD**. 2014. Disponível em:

<<http://www.aartedeaprenderbrincando.com/search?q=asmd>>. Acesso em: 04 junho 2022.

Apêndice A – PRÉ-TESTE



PROFMAT

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

PRÉ-TESTE DIAGNÓSTICO

INFORMAÇÕES PARA O(A) PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO(A):

- I. Você está convidado(a) a responder este pré-teste diagnóstico que faz parte da coleta de dados da pesquisa **“o uso de materiais concretos como estratégia didática para ensinar as operações aritméticas básicas no ensino fundamental”** sob responsabilidade do mestrando Professor Joenilson Vieira Soares.
- II. Caso você concorde em participar da pesquisa, leia com atenção os seguintes pontos:
 - a) Sua identidade será mantida em sigilo;
 - b) Caso você queira, poderá ser informado(a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa;
 - c) **Não poderá fazer consulta a nenhum tipo de material durante a realização desse pré-teste, seja ele escrito ou eletrônico, como, por exemplo, calculadora.**
 - d) As informações serão unicamente utilizadas para fins desta pesquisa.

Desde já, agradecemos sua colaboração.

Nome: _____ Idade: _____

Ano: _____ Turma: _____

AS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS E SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

1) Efetue as seguintes operações abaixo, deixando todos os cálculos que realizou:

a) $594 + 406 =$	b) $97\,051 + 51\,090 =$
------------------	--------------------------

c) $812 + 1\,382 =$	d) $825 - 705 =$
e) $3\,296 - 995 =$	f) $4\,500 - 4\,499 =$
g) $90\,345 \times 3 =$	h) $235 \times 23 =$
i) $51\,604 \times 21 =$	j) $672 \div 3 =$
k) $16\,984 \div 8 =$	l) $1\,572 \div 12 =$

2) Num pasto há 79 vacas e 59 bois. Quantos animais há no pasto?

- 3) Num caixote havia 168 cocos. Foram vendidos 98 cocos para uma fábrica de doces. Quantos cocos sobraram?
- 4) Matheus ganhou de seu pai um álbum da Copa do Mundo 2022 contendo 90 figurinhas de jogadores de algumas seleções. Dois dias após ganhar o álbum, ele perdeu 41 figurinhas. Quantas figurinhas ele ainda tem?
- 5) Ana distribuiu 240 figurinhas igualmente entre seus três primos. Quantas figurinhas cada um recebeu?
- 6) Uma biblioteca tinha 1422 livros de literatura e recebeu mais 250 desse gênero. Quantos livros de literatura a biblioteca passou a ter?
- 7) Henrique foi ao sitio e levou 25 sacos de ração para os animais na segunda. Na terça ele levou três vezes mais do que na segunda. Quantos sacos de ração ele levou na terça?
- 8) Anna tem 5 caixas de ovos. Cada caixa tem 12 ovos. Quantos ovos ela tem no total?
- 9) Para realizar um campeonato de vôlei na escola Barjonas o professor de educação física decidiu dividir os 100 alunos em grupos. Sabendo que cada equipe (grupo) deve ser composta por 10 pessoas, quantas equipes o professor conseguiu formar?
- 10) Observe o número 20 531 e responda as questões:
- a) O numeral possui quantos algarismos? _____
- b) O numeral possui quantas classes? _____
- c) O número possui quantas ordens? _____
- d) Qual é o algarismo da 4ª ordem? _____

- e) Qual o algarismo da dezena simples? _____
- f) Qual o valor posicional do 3º algarismo? _____

11) Você apresenta dificuldades em alguma das quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão)? Sim Não

Se sim, em qual(is)? Adição Subtração Multiplicação Divisão

I. Se você marcou que sente dificuldade na operação da adição (soma), qual seria essa dificuldade?

- Montar a conta para efetuar a adição.
- De onde proceder a adição, ou seja, da direita para esquerda ou da esquerda para direita.
- Efetuar a adição com reagrupamento, isto é, quando você soma dois números de uma determinada ordem e obtém um número de dois dígitos, ou seja, tem-se que utilizar a técnica conhecida como “Vai Um”.
- Em todo o processo da operação de adição.

II. Se você marcou que sente dificuldade na operação da subtração, qual seria essa dificuldade?

- Montar a conta para efetuar a subtração.
- De onde proceder a subtração, ou seja, da direita para esquerda ou da esquerda para direita.
- Efetuar a subtração quando existe no minuendo, pelo menos, um algarismo que é menor que seu correspondente no subtraendo, ou seja, tem-se que utilizar a técnica conhecida como “Empresta Um”.
- Em todo o processo da operação de subtração.
- Em compreender que a subtração é o processo inverso da adição.

III. Se você marcou que sente dificuldade na operação da multiplicação, qual seria essa dificuldade?

- Montar a conta para efetuar a multiplicação.
- De onde proceder a multiplicação, ou seja, da direita para esquerda ou da esquerda para direita.
- Efetuar a multiplicação de números compostos por dois ou mais algarismos.

- () Quando tem-se que realizar reagrupamentos, ou seja, quando o resultado obtido nas multiplicações forem números de dois algarismos, isto é, deve-se utilizar a técnica conhecida como “Vai Um”.
 - () Em todo o processo da operação de multiplicação.
- IV. Se você marcou que sente dificuldade na operação da divisão, qual seria essa dificuldade?
- () Montar a conta para efetuar a divisão.
 - () De onde proceder a divisão, ou seja, da direita para esquerda ou da esquerda para direita.
 - () Efetuar a divisão de números compostos por dois ou mais algarismos.
 - () Em todo o processo da operação de divisão.
 - () Em compreender que a divisão é o processo inverso da multiplicação.

Apêndice B – PÓS-TESTE



PROFMAT

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

PÓS-TESTE DIAGNÓSTICO

INFORMAÇÕES PARA O(A) PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO(A):

- I. Você está convidado(a) a responder este pré-teste diagnóstico que faz parte da coleta de dados da pesquisa **“o uso de materiais concretos como estratégia didática para ensinar as operações aritméticas básicas no ensino fundamental”** sob responsabilidade do mestrando Professor Joenilson Vieira Soares.
- II. Caso você concorde em participar da pesquisa, leia com atenção os seguintes pontos:
 - a) Sua identidade será mantida em sigilo;
 - b) Caso você queira, poderá ser informado(a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa;
 - c) Não poderá fazer consulta a nenhum tipo de material durante a realização desse pré-teste, seja ele escrito ou eletrônico, como, por exemplo, calculadora.
 - d) As informações serão unicamente utilizadas para fins desta pesquisa.

Desde já, agradecemos sua colaboração.

Nome: _____ Idade: _____

Ano: _____ Turma: _____

AS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS E SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

1) Efetue as seguintes operações abaixo, deixando todos os cálculos que realizou:

a) $909 + 3\,501 =$	b) $13\,033 + 87\,070 =$
---------------------	--------------------------

c) $8\,271 + 729 =$	d) $2\,671 - 2\,070 =$
e) $11\,804 - 9\,791 =$	f) $2\,100 - 2\,099 =$
g) $4\,104 \times 5 =$	h) $532 \times 41 =$
i) $21\,530 \times 23 =$	j) $508 \div 2 =$
k) $24\,786 \div 6 =$	l) $3\,165 \div 15 =$

2) Na escola Barjonas Lobão estudam 255 alunos pela manhã e 205 no turno da tarde. Quantos alunos estudam nessa escola?

- 3) Maicon tem 174 figurinhas da Copa do Mundo de 2022 e Rodrigo 92. Quantas figurinhas Maicon tem a mais do que Rodrigo?

- 4) Mariana tem 263 ingressos para a Festa Junina. Ela distribuiu esses convites entre as pessoas da comunidade de seu bairro. Sobraram-lhe 58. Quantos convites foram distribuídos?

- 5) Para uma construção foram comprados 10 sacos de cimento no valor de R\$ 60,00 cada. Quanto foi pago por essa compra?

- 6) Em uma segunda-feira pela manhã, um supermercado recebeu 3 574 caixas de leite. Durante a tarde, recebeu mais 2 789 caixas de leite. Quantas caixas de leite o supermercado recebeu nesse dia?

- 7) Um pai deixou de herança para seus 3 filhos uma coleção com 210 moedas de diversos países, que será dividida igualmente entre os mesmos. Quantas moedas receberá cada filho?

- 8) Um agricultor comprou 6 caixas de tomate, em cada caixa haviam 34 tomates. Quantos tomates esse agricultor comprou no total?

- 9) Um total de 100 livros foram guardados em 10 caixas. Sabendo que em cada caixa foram guardados a mesma quantidade de livros, quantas caixas foram utilizadas?

Apêndice C – AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA NA ESCOLA



MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO



Termo de Autorização da Instituição

Eu, Marco Frank de Carvalho, gestor escolar da **Escola Municipal Professor Barjona Lobão**, localizada na rua Projetada 22, bairro Tiberão, Floriano – PI, Floriano – PI, autorizo a realização da pesquisa intitulada **o uso de materiais concretos como estratégia didática para ensinar as operações aritméticas básicas no ensino fundamental**, a ser conduzido pelos pesquisadores relacionados abaixo. Fui informado pelo responsável do estudo, o mestrando Joenilson Vieira Soares, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual representamos. O objetivo principal da pesquisa é **investigar contribuições sobre o uso de materiais concretos como estratégias didáticas no processo de ensino e aprendizagem das operações aritméticas básicas em uma escola da Educação Básica**.

Declaro ainda que, os pesquisadores devem estar cientes e sujeitos ao regulamento da instituição para acesso a ambientes, profissionais, pacientes e bancos de dados (considerando o que apregoa a Lei Geral de Proteção de Dados no tocante a dados pessoais e dados pessoais sensíveis), além da observância das regras de biossegurança, até o término da pesquisa, sob pena da retirada da autorização, sem aviso prévio. Declaro ainda ter lido, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12 e a CNS 510/16. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, possibilitando condições mínimas necessárias para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Floriano - PI, 20 de setembro de 2022.

Marco Frank de Carvalho

Lista Nominal de Pesquisadores:

Mestrando: Prof. Joenilson Vieira Soares.

Orientador: Prof. Dr. Rui Marques Carvalho.

Coorientador: Prof. Msc. Gildon Cesar de Oliveira.

Secretaria Municipal de Educação - SEMED
Escola Municipal Prof Barjona Lobão
Rua Projetada 22, S/N B. Tiberão
CNPJ: 04.436.344/0001-07
INEP: 22124713