

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
E ENSINO DE FÍSICA**

**ANÁLISE DE ERROS NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
UMA TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Simone Braga Castanho**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**



**ANÁLISE DE ERROS NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
UMA TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO**

**Simone Braga Castanho**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosóficos, Históricos e Epistemológicos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Educação Matemática**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Fajardo**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Braga Castanho, Simone  
Análise de Erros no Ensino Fundamental: Uma Transição  
do 5° para o 6° ano. / Simone Braga Castanho.-2015.  
192 p.; 30cm

Orientador: Ricardo Fajardo  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de  
Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, RS,  
2015

1. Introdução e Justificativas 2. Referencial Teórico  
3. Objetivos 4. Metodologia 5. Análises I. Fajardo,  
Ricardo II. Título.

---

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Simone Braga Castanho. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua dos Ciprestes, 352, Residencial Lopes, Parque Pinheiro Machado, Santa Maria/RS 97030-758.

Fone (055) 3212-2327; End. Eletr: sb-castanho@bol.com.br

---



**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Naturais e Exatas  
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática  
e Ensino de Física**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado**

**ANÁLISE DE ERROS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:  
UMA TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO**

elaborada por  
**Simone Braga Castanho**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Educação Matemática**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Ricardo Fajardo, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Helena Noronha Cury, Dra.** (Centro Universitário Franciscano)

**Carmen Vieira Mathias, Dra.** (UFSM)

**Inês Farias Ferreira, Dra.** (UFSM)

Santa Maria, 26 de agosto de 2015.



## DEDICATÓRIA

*Dedico toda minha dissertação em primeiro lugar a Deus, pois se não fosse através Dele eu não estaria viva e sem vida eu nada poderia fazer. Minha família, meu esposo Alcindo por toda paciência e ajuda, minha filha Bianca, presente de Deus em minha vida e a dois anjos que com certeza zelam por minha vida, meus dois filhos, falecidos, Vinícios e Gustavo.*

*In Memoriam aos meus pais, Darci e Cleonice, falecidos há mais de 33 anos, inesquecíveis por terem me dado uma herança de caráter e persistência, pelo esforço dispensado em minha educação, pois meu pai Darci sempre dizia: “Não tenho muitos bens para deixar, o que vou te deixar é o estudo...”, minha mãe sempre tão dedicada ao nosso vestuário, lustrava meus sapatos para a escola, os deixava sempre brilhando, minha roupa sempre limpinha...hoje não estão mais aqui conosco para prestigiar o quanto entendi seu legado. Meus padrinhos, Maria e Alevino, que terminaram de me educar e criar, por toda paciência os saúdo.*

*Minha única irmã Adriana, pelos empurrões de vez em quando, muito obrigada. A todos os meus professores que sempre me impulsionaram a seguir, um deles deu uma poesia que jamais esqueci que diz assim: **“Quando te decidires segue! Não esperes que o vento cubra de flores o caminho, cria-o! Faze-o tu mesmo, e parte! Sem lembrar que passos pararam que outros ficaram te olhando “seguir.”** (PRADO VEPPPO).*



## AGRADECIMENTOS

A professora Dr<sup>a</sup>. Helena Cury fonte de inspiração para o tema de meu trabalho, por ser uma profissional exemplar, dedicada, apaixonada pelo que faz me instigou a continuar, obrigada por toda ajuda e incentivo. Ao meu Orientador professor Dr. Ricardo Fajardo, por toda confiança, dedicação ao meu trabalho, obrigada pela credibilidade depositada no tema de Análise de Erros e acima de tudo pelo “*Ser Humano que és*”.

Ao programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade, e por oferecer um ensino gratuito e de qualidade, muito obrigada. A todos os professores do Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física, por todo o aprendizado proporcionado a nós estudantes.

A Escola que se fez berço para nossa pesquisa, equipe diretiva, professora regente, pela receptividade, muito obrigada. Aos colegas do mestrado, pelo apoio.

A professora Inês Ferreira por todo o apoio e contribuição ao meu trabalho, muito obrigada.

A professora Carmen Mathias, pelo aceite em ser minha banca, juntamente com a professora Helena Cury, minha fonte inspiradora, e professora Inês Ferreira. Professora Carmen sempre me lembro do seu sorriso, profissional determinada e excelente como todos de minha banca, obrigada por fazerem parte deste momento, juntamente com meu orientador.



*“Quando o Senhor trouxe do exílio os que voltaram a Sião, estávamos como os que sonham.  
A nossa boca se encheu de riso, e a nossa língua de cânticos de alegria.  
Então se dizia entre as nações: Grandes coisas fez o Senhor a estes.  
Grandes coisas fez o Senhor por nós, e por isso estamos cheios de alegria.  
Restaura a nossa sorte, ó Senhor, como as correntes do Neguebe.  
Os que semeiam com lágrimas, segarão com cânticos de alegria.  
Aquele que leva a preciosa semente,  
andando e chorando,  
voltará com cânticos de alegria,  
trazendo consigo os seus molhos.”*

(BÍBLIA, SALMOS 126)





## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ANÁLISE DE ERROS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO**

AUTORA: SIMONE BRAGA CASTANHO

ORIENTADOR: RICARDO FAJARDO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 26 de agosto de 2015.

As avaliações, em larga escala, realizadas no Brasil têm revelado que as médias de proficiência em Matemática vêm se mantendo baixas, tanto nas provas nacionais como estaduais. A influência da formação do professor sobre a aprendizagem dos alunos tem sido investigada e, em geral, é aceito que problemas na formação têm efeitos negativos sobre a aprendizagem dos estudantes da escola básica. Tendo em vista as dificuldades na disciplina de Matemática e as baixas médias nos exames oficiais, como o SAEB (BRASIL, 2005), apresentadas na aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental do município de Santa Maria, realizou-se esta pesquisa fundamentada em pressupostos de Análise de Erros, numa escola da rede pública desta cidade com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Por meio da análise das respostas dos alunos, em provas aplicadas pela professora regente de duas turmas, foram analisados, classificados e agrupados os erros mais comuns cometidos, sendo que a partir destes foram elaboradas estratégias de ensino. Logo após a aplicação das estratégias aplicou-se uma nova prova a fim de observar o impacto das mesmas sobre a aprendizagem de tais conteúdos. Com os resultados foram preparadas oficinas de ensino aos professores das séries anteriores ao sexto ano. Aplicou um questionário sobre as oficinas a estes professores participantes. Julgou-se ter contribuído para o ensino de Matemática desta escola, bem como auxiliou a prática docente, através de oficinas aos professores e com atividades para os alunos, como jogos, que ajudaram a contemplar as defasagens no ensino de Matemática a partir dos erros observados.

**Palavras-chave:** Análise de Erros. Ensino e aprendizagem. Estratégias de Ensino. Ensino Fundamental.



## **ABSTRACT**

Master's Thesis  
Graduate Program in Mathematical Education and Teaching of Physics  
Federal University of Santa Maria

### **ANALYSIS OF ERRORS IN THE 6<sup>th</sup> GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL: A TRANSITION FROM THE 5<sup>th</sup> TO THE 6<sup>th</sup> GRADE**

**AUTHOR: SIMONE BRAGA CASTANHO**

**ADVISOR: RICARDO FAJARDO**

**Date e Local of Defense: Santa Maria, 26<sup>th</sup> of August 2015.**

Evaluations carried out in Brazil have revealed that the averages of proficiency in Mathematics have been continuing low in both national and state exams. The influence of teachers training over students' learning has been investigated and, generally, it is accepted that problems on training have negative effects over students' learning at basic education. Taking into consideration the difficulties in Mathematics and the low averages on official exams, such as SAEB (Brasil, 2005), presented on students' learning from the elementary school system of the city of Santa Maria, this research has been carried out based on assumptions from analysis of errors in a public school from this city with 6<sup>th</sup> graders. From the analysis of students' answers, on tests applied by the teacher of two classes, the most common errors were analyzed, classified and grouped. Then, teaching strategies were elaborated from those errors. Soon after the application of the strategies, we applied a new test in order to observe the impact of these strategies on the learning of such contents. With the results, we set teaching workshops for teachers from grades previous to the sixth grade, a questionnaire about the workshops for the participating teachers was applied as well. We think that we have contributed for the teaching of mathematics in that school besides helping with the teaching practice through workshops for teachers and with activities for students, such as games, which helped contemplate the discrepancies in the teaching of mathematics from the errors observed.

**Keywords:** Analysis of errors. Teaching and Learning. Teaching strategies. Elementary School.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração da raiz das dificuldades do aluno .....	37
Figura 2 – Ilustração do modelo da primeira folha do caderno.....	54
Figura 3 – Ilustração da lista de combinados entregue pela professora regente aos alunos.....	55
Figura 4 – Ilustração, do exercício nº 3, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p. 9) .....	61
Figura 5 – Ilustração, dos exercícios nº 15, 16,18 e 20, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.15) .....	62
Figura 6 – Ilustração, exercício nº 1, (RIBEIRO, 2009, p. 12) .....	64
Figura 7 – Ilustração, exercício nº 3, (RIBEIRO, 2009, p. 12) .....	65
Figura 8 – Ilustração, dos exercícios nº 28 e 29, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.18) .....	67
Figura 9 – Ilustração, do exercício nº 20, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.15).....	67
Figura 10 – Ilustração, do exercício nº 58, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.24).....	68
Figura 11 – Ilustração do teste da tabuada aplicado pela professora regente.....	73
Figura 12 – Ilustração, do exercício nº4, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.38).....	79
Figura 13 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A2” .....	87
Figura 14 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A7” .....	87
Figura 15 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A8” .....	87
Figura 16 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A14”.....	88
Figura 17 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A15” .....	88
Figura 18 – Resolução da questão 8, pelo aluno “A15” .....	89
Figura 19 – Resolução da questão 10 , pelo aluno “A13” .....	89
Figura 20 – Resolução da questão 9, pelo aluno “A5” .....	90
Figura 21 – Resolução da questão 9, pelo aluno “A8” .....	90
Figura 22 – Resolução da questão 9, pelo aluno “A16” .....	91
Figura 23 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A4” .....	91
Figura 24 – Resolução da questão 5, pelo aluno “A6” .....	91
Figura 25 – Resolução da questão 4, pelo aluno “A9” .....	92
Figura 26 – Resolução da questão 6, pelo aluno “A15” .....	92
Figura 27 – Resolução da questão 10, pelo aluno “B1” .....	94
Figura 28 – Resolução da questão 2, pelo aluno “B10” .....	94
Figura 29 – Resolução da questão 6, pelo aluno “B1” .....	94
Figura 30 – Resolução da questão 6, pelo aluno “B3” .....	95
Figura 31 – Resolução da questão 7, pelo aluno “B2” .....	95
Figura 32 – Resolução da questão 5, pelo aluno “B1” .....	96
Figura 33 – Resolução da questão 4, pelo aluno “B1” .....	96
Figura 34 – Resolução da questão 2, pelo aluno “B1” .....	97
Figura 35 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B1” .....	97
Figura 36 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A13” .....	98
Figura 37 – Representa a conta de subtração realizada pelo aluno “A13” .....	98
Figura 38 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A9” .....	99
Figura 39 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A8” .....	99
Figura 40 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A14” .....	100
Figura 41 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “A10” .....	100
Figura 42 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “A1” .....	100
Figura 43 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “A10”.....	101
Figura 44 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “A11” .....	101
Figura 45 – Resolução da questão “2”, pelo aluno “A14” .....	102
Figura 46 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B8” .....	103

Figura 47 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B1” .....	103
Figura 48 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B9” .....	104
Figura 49 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B15” .....	104
Figura 50 – Resolução da questão “3b”, pelo aluno “B1” .....	105
Figura 51 – Resolução da questão “3b”, pelo aluno “B16” .....	105
Figura 52 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “B16” .....	106
Figura 53 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “B15” .....	106
Figura 54 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “B7” .....	106
Figura 55 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “B4” .....	107
Figura 56 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B12” .....	107
Figura 57 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B8” .....	108
Figura 58 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B7” .....	108
Figura 59 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B3” .....	108
Figura 60 – Resolução da questão “4g”, pelo aluno “B15” .....	109
Figura 61 – Instruções entregues aos alunos das turmas “A” e “B”, no início da atividade do “Brechó da Matemática” .....	113
Figura 62 – Ilustração das mercadorias etiquetadas pelos alunos na Atividade do “Brechó da Matemática” .....	114
Figura 63 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “A” .....	115
Figura 64 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “A” .....	115
Figura 65 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “B” .....	116
Figura 66 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “B” .....	116
Figura 67 – Ilustra as cédulas de dinheiros fictícios dos quais fez fotocópias para os alunos em preto e branco .....	117
Figura 68 – Aluno da turma “A” retirando um empréstimo no “Banco Amigo” .....	117
Figura 69 – Alunos da turma “A” retirando seus saldos de R\$ 20,00 no “Banco Amigo”, bem como suas folhas de compradores .....	118
Figura 70 – “Banco Amigo” montado pela turma “B” .....	119
Figura 71 – Alunos da turma “A” do “Banco Amigo”, contando o dinheiro para entregar aos colegas compradores .....	119
Figura 72 – Folha que foi entregue aos vendedores das turmas “A” e “B” .....	120
Figura 73 – Folha que foi entregue aos compradores das turmas “A” e “B” .....	120
Figura 74 – Alunos da “A”, na posição de vendedores preenchendo folha de vendas .....	121
Figura 75 – Preenchimento do material impresso de “comprador”, pelo aluno “A1” .....	121
Figura 76 – Preenchimento do material impresso de “vendedor”, pelo aluno “A6” .....	122
Figura 77 – Preenchimento da folha de “comprador”, pelo aluno “B6” .....	122
Figura 78 – Preenchimento da folha de “Vendedor”, pelo aluno “B14” .....	123
Figura 79 – Instruções para o Jogo e construção do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”, entregues aos alunos das turmas “A” e “B” .....	125
Figura 80 – Aluno da turma “A” fazendo as medidas do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” .....	126
Figura 81 – Aluno da turma “B” fazendo as medidas do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” .....	127
Figura 82 – Aluno da turma “A” fazendo a medida do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” a partir do 4 da régua .....	127
Figura 83 – Aluno da turma “B” iniciando o Jogo do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” .....	128
Figura 84 – Números sobre as subdivisões do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” .....	129
Figura 85 – Alunos da turma “B”, finalizando uma jogada do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” .....	130

Figura 86 – Materiais entregues para as equipes jogarem o “Jogo do Prato” .....	131
Figura 87 – Alunos das turmas “A” e “B”, respectivamente, iniciando as jogadas do “Jogo do Prato” .....	132
Figura 88 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A3” .....	134
Figura 89 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A10” .....	135
Figura 90 – Resolução da questão 1, pelo aluno “A16” .....	135
Figura 91 – Resolução da questão 1, pelo aluno “A17” .....	136
Figura 92 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A5” .....	136
Figura 93 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A13” .....	137
Figura 94 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A15” .....	137
Figura 95 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B16” .....	138
Figura 96 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B11” .....	138
Figura 97 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B3” .....	138
Figura 98 – Resolução da questão 1, pelo aluno “B5” .....	139
Figura 99 – Resolução da questão 2, pelo aluno “B9” .....	139
Figura 100 – Exemplifica como o aluno “B9” resolveu a conta de $375-198$ .....	140
Figura 101 – Mostra a formação das classes e ordens do Sistema de Numeração Decimal ..	145
Figura 102 – Apresenta um exemplo de ábaco aberto .....	145
Figura 103 – Representa um exemplo de colocação de argolas no ábaco.....	146
Figura 104 – Tabela de cores usada nos desenhos do ábaco aberto .....	147
Figura 105 – Demonstra a adição de $3+4=7$ , através do ábaco .....	147
Figura 106 – Representa através do ábaco a adição de $21+75=96$ .....	147
Figura 107 – Demonstra a adição de $25 + 18=46$ , através do ábaco .....	148
Figura 108– Demonstra o agrupamento de dez unidades, transformando-se em uma dezena.....	148
Figura 109 – Demonstra a adição de $1.432+578=2.010$ , através do ábaco .....	149
Figura 110 – Demonstra a subtração de $20-9=11$ .....	150
Figura 111 – Ilustra o cálculo da subtração de $20-9=11$ , através do ábaco, com transformações .....	151
Figura 112 – Demonstra a subtração de $400-79=321$ .....	151
Figura 113 – Demonstra a subtração de $400-79=321$ , através do ábaco .....	151
Figura 114 – Ilustra o algoritmo da subtração de $5.002-164=4838$ .....	152
Figura 115 – Representação do número 5.002, através do ábaco.....	152
Figura 116 – Representa o deslocamento de uma unidade de milhar para a ordem das centenas.....	152
Figura 117– Representa o deslocamento de uma centena para a ordem das dezenas .....	153
Figura 118 – Representa o deslocamento de uma dezena para a ordem das unidades.....	153
Figura 119 – Representa o algoritmo da subtração de $5.002-164=4.838$ após as transformações feitas, através do ábaco .....	154
Figura 120 – Apresenta as medidas a serem feitas no papel pardo de 60cm x 80cm.....	155
Figura 121 – Pregas feitas no papel pardo.....	155
Figura 122 – Fechamento do cartaz com fita adesiva .....	156
Figura 123 – Fichas do Cavalu .....	156
Figura 124 – Representação da adição de $14+5$ , através do cavalu .....	157
Figura 125 – Representação do resultado de $14+5$ .....	157
Figura 126 – Representação de $17+3$ , através do cavalu.....	158
Figura 127 – Representa que 10 unidades (cor rosa) = 1 dezena (cor verde).....	158
Figura 128 – Representação do resultado de $17+3= 20$ (duas dezenas).....	159
Figura 129 – Representação no cavalu de $1.645+465$ .....	159

Figura 130 – Representa as substituições de 10 dezenas = 1 centena, a da esquerda; e a substituição de 10 centenas = 1 unidade de milhar, mais a direita .....	160
Figura 131 – Representa após as substituições o resultado da conta de $1.645+464=2.110$ ....	160
Figura 132 – Representação através do cavalo, da conta de $10-3$ .....	161
Figura 133 – Representação da substituição de 1 dezena em 10 unidades .....	161
Figura 134 – Representa a troca de uma dezena por dez unidades .....	162
Figura 135 – Representa o resulttado através do cavalo da conta de $10-3=7$ .....	162
Figura 136 – Representa através do cavalo a conta de $1.000-242$ .....	163
Figura 137 – Representa as transformações de um milhar em 10 centenas, a da esquerda; e de uma centena em dez dezenas, a da direita .....	163
Figura 138 – Ilustra as transformações feitas.....	163
Figura 139 – Ilustra a saída de uma centena para transformar-se em dez dezenas.....	164
Figura 140 – Ilustra a transformação de uma centena em dez dezenas .....	164
Figura 141 – Representa a saída de uma dezena para transformar-se em dez unidades.....	165
Figura 142 – Representa a transformação de uma dezena em dez unidades .....	165
Figura 143 – Representa a finalização da operação .....	166
Figura 144 – Materiais pré-prontos utilizados nas oficinas pelos professores .....	168
Figura 145 – Imagem dos 3 ábacos abertos .....	169
Figura 146 – Ábaco construído a partir de materiais recicláveis .....	169
Figura 147 – Professoras trabalhando na oficina sobre construção do cavalo.....	171
Figura 148 – Cartaz com apenas 3 ordens da Classe das Unidades Simples feito por uma das professoras .....	172
Figura 149 – Professores construindo o Jogo da Memória .....	173
Figura 150 – Representa o jogo da memória após a construção feita pelos professores .....	173
Figura 151– Resposta do professor “P2” na questão 6 .....	176
Figura 152– Representa a resposta do professor “P5” na questão 6 .....	176
Figura 153 – Representa a resposta do professor “P9” na questão 6.....	176
Figura 154 – Professores da oficina respondendo ao questionário .....	177



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ilustração do quadro da tabuada feito pela professora em aula.....	57
Quadro 2 – Ilustração do Trabalho sobre classes e ordens do nº 190.732.694 .....	71
Quadro 3 – Resultados dos acertos no teste de tabuada dos alunos turma “A” .....	73
Quadro 4 – Resultados dos acertos no teste de tabuada dos alunos da turma “B” .....	75
Quadro 5 – Ilustração do modelo que a pesquisadora deu para o trabalho sobre os estádios ..	84
Quadro 6 – Demonstra o desempenho dos alunos da turma “A” na 1ª prova .....	85
Quadro 7 – Demonstra o desempenho dos alunos da turma “B” na 1ª prova .....	93
Quadro 8 – Apresenta o desempenho dos alunos da turma “A” na 2ª prova .....	98
Quadro 9 – Apresenta o desempenho dos alunos da turma “B” na 2ª prova.....	102
Quadro 10 – Folha para os alunos das turmas “A” e “B” anotarem as rodadas do “Jogo do Prato” .....	132
Quadro 11 – Desempenho dos alunos da turma “A” na prova pós-estratégias .....	133
Quadro 12 – Desempenho dos alunos da turma “B” no teste pós-estratégias.....	133
Quadro 13 – Ilustra a sugestão de números para o Jogo da Memória .....	166
Quadro 14 – Respostas dos professores à questão nº 1 do questionário .....	174
Quadro 15 – Respostas dos professores à questão nº 2 do questionário .....	174
Quadro 16 – Respostas dos professores à questão nº 3 do questionário (“P1” ao “P5”).....	174
Quadro 17 – Demonstra as respostas dos professores na questão nº 3 do questionário (“P6” ao “P9”).....	175



## LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Primeira Prova de Matemática aplicada aos alunos das turmas “A” e “B”, no dia 09/05/2014. Valor de 30 pontos .....	189
Anexo B – Segunda Prova aplicada nas turmas “A” e “B” no dia 22/05/2014, Valor de 50 pontos.....	191



## **LISTA DE APÊNDICES**

Apêndice A – Explicações sobre a pesquisa, documento entregue à equipe diretiva e professores em reunião inicial .....	193
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Pais ou Responsáveis.	195
Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Alunos .....	199
Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Professores .....	201
Apêndice E – Prova aplicada pós-estratégias .....	205
Apêndice F – Questionário para os Professores .....	206



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS</b> .....	29
1.1 Um recorte de pesquisas anteriores .....	29
1.2 Justificativas .....	33
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	35
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	45
3.1 Objetivo geral .....	45
3.2 Objetivos específicos .....	45
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	47
4.1 A pesquisa-ação .....	47
4.2 Amostra/População .....	47
4.3 Instrumentos de coleta de dados .....	48
4.4 Procedimentos e Etapas da Análise dos Erros .....	49
<b>5 ANÁLISES</b> .....	51
5.1 Através das observações do diário da pesquisadora .....	51
5.2 Através das provas .....	84
<b>6 COMPOSIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA E DAS ANÁLISES DAS PROVAS NAS TURMAS “A” e “B”</b> .....	111
6.1 Brechó da Matemática .....	112
6.2 Quadrado Mágico com Jogo da Velha .....	124
6.3 Jogo do Prato .....	130
<b>7 ANÁLISE DAS PROVAS PÓS-ESTRATÉGIAS</b> .....	133
7.1 Análise das questões na turma “A” .....	134
7.2 Análise das questões na turma “B” .....	137
<b>8 OFICINAS PARA OS PROFESSORES</b> .....	143
<b>9 FENDAS CONCLUSIVAS</b> .....	179
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	185
<b>ANEXOS</b> .....	189
<b>APÊNDICES</b> .....	193





# 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

O Brasil vem sofrendo com as baixas médias escolares. No quesito Educação, temos muito a melhorar, o que não depende somente dos docentes, mas envolve muitas políticas públicas. Deste modo, os reflexos no baixo rendimento dos alunos vêm se tornando rotina de discussões entre professores, pais, comunidade escolar e entre responsáveis pelas políticas públicas da Educação, bem como aos que se interessam por uma educação melhor nesse país, em que as médias nas Provas Brasil e testes aplicados têm se apresentado bem abaixo do esperado.

Diante disso, procuram-se responsáveis, mas será culpa do método utilizado por professores em sala de aula, que com o desenvolvimento das tecnologias vem sendo pouco atrativos aos alunos, os quais têm, hoje, acesso a quase todos os meios de informação?

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em uma avaliação de 1995, que abrangeu alunos de quartas a oitavas séries, do antigo 1º grau, tem-se:

Os percentuais de acerto por série/grau e por processo cognitivo em matemática evidenciaram, além de um baixo desempenho global, que as maiores dificuldades são encontradas em questões relacionadas à aplicação de conceitos e à resolução de problemas. (BRASIL, 2000, p. 23-24).

Nessa percepção, poderíamos ficar enumerando vários fatores que podem estar contribuindo para os problemas com o ensino que está sendo ministrado no país. Apontam-se meios e rumos, para não continuarmos criticando e, sim, nos constituir ativos nesse processo, que por sua vez é lento, mas por outro lado, deve nos motivar a fazer algo em prol de uma Educação mais efetiva e justa para todos.

Tendo em vista o propósito de somar, ajudar, ampliar horizontes, a presente pesquisa entra na escola, para auxiliar nessa busca por uma educação melhor.

## 1.1 Um recorte de pesquisas anteriores

Pelo fato da pesquisadora, ter participado de uma pesquisa em Análise de Erros, por meio de bolsa de Iniciação Científica da FAPERGS, começou a entender as dificuldades dos alunos, o que a instigou a fazer um trabalho mais aprofundado para detectar erros cometidos por estudantes do Ensino Fundamental.

Inicialmente, o objetivo da pesquisa era fornecer subsídios de investigação, para analisar erros cometidos por alunos de cursos de formação continuada na resolução de questões matemáticas. Como bolsista, buscou bibliografia relativa ao ensino de Álgebra e auxiliou a pesquisadora principal (professora Helena Cury), na aplicação dos instrumentos de pesquisa e na tabulação dos dados. Tendo realizado essas atividades durante 2009 e 2010, a pesquisadora adquiriu as habilidades necessárias para realizar suas próprias investigações com alunos de turmas nas quais desenvolvia estágio curricular. Depois, nos anos de 2011 e 2012, como bolsista do Programa Institucional de Iniciação a Docência - PIBID, continuou com Análises de Erros em inserções nas escolas.

Para a pesquisa aqui proposta, começará a elencar as pesquisas realizadas nestes anos (2009 a 2012), durante a graduação, em ordem cronológica dos acontecimentos das mesmas, a fim de justificar a continuidade da mesma prática no mestrado.

No ano de 2009 um artigo foi escrito, fundamentado num estágio curricular em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, na cidade de Santa Maria, mais especificamente, no 9º ano. Foi à primeira oportunidade da bolsista (FAPERGS) realizar uma pesquisa em Análise de Erros (CASTANHO; CURY, 2009). Dessa forma, a expectativa era muito grande para a sua realização, com a orientação da professora supra citada e da orientadora da disciplina de Estágio Curricular I do curso. Sendo assim, essa primeira oportunidade foi muito importante, para posteriormente começar as pesquisas de Análise de Erros. E, ao mesmo tempo, foi relevante para a futura prática docente da bolsista/pesquisadora.

Após o acompanhamento dessa turma, no Estágio Curricular I, nas observações das aulas com o professor regente, foram vistas as dificuldades relacionadas à Álgebra. Assim, surgiu a proposta de realização de uma prova-teste, com dezesseis alunos. Após sua análise, foi aplicado um material pedagógico concreto, como apoio e fixação dos conteúdos, nas questões que apresentaram maior índice de erros.

Tendo por base a prévia análise de resultados, identificou os conteúdos de maior índice ou porcentagem de erros através de um quadro-desempenho. Ainda, buscou ajudar os alunos a resolverem essas defasagens na aprendizagem dos conteúdos como: fatoração, simplificação e equações de 2º grau. Para isso, aplicou um jogo, no caso o dominó de frações algébricas.

As atividades propostas desta Análise de Erros foram concluídas com êxito, assim, identificou as dificuldades dos alunos, e foi justamente através dessas dificuldades que buscou um meio para a fixação dos conteúdos e para sua melhor compreensão.

Num outro momento, realizou uma pesquisa de iniciação científica, pela FAPERGS, no ano de 2010, com alunos de 5ª série de uma escola municipal, também com o objetivo de

analisar e classificar erros cometidos por eles ao realizarem questões adaptadas da prova Brasil (CASTANHO; CURY, 2010). Os resultados mostraram que os alunos tinham sérios problemas e dificuldades em conteúdos atinentes à série em que estudavam. Ainda, percebeu que os conteúdos matemáticos das séries anteriores não tinham sido assimilados. As questões para análise foram aplicadas em 16 alunos, com base na Prova Brasil (BRASIL, 2007).

As metodologias e categorizações dos erros, composições de tabelas com dados parciais, escaneamentos de respostas e agrupamentos de respostas com o mesmo tipo de erro, estão propostas em Cury (2007). Este estudo, com a 5ª série, mostrou que os alunos ainda não dominavam as operações básicas, ou seja, os conteúdos básicos para a aprendizagem de Matemática, apesar de já serem considerados alfabetizados matematicamente.

Também, no ano de 2010, surgiu mais uma oportunidade de Analisar Erros, agora com alunos do 1º ano de Ensino Médio, em uma escola da rede estadual de ensino, por meio da disciplina de Estágio Curricular II (CASTANHO; TATSCH, 2012). Nessa oportunidade havia aulas de reforço escolar e nelas identificou as dificuldades dos alunos sobre funções.

Neste mesmo conteúdo, elaborou questões para posterior análise e, após, utilizou o instrumento KMPLLOT, com o objetivo de melhorar os erros observados. Essa ferramenta auxiliou na construção, reconhecimento e visualização dos gráficos e grandezas envolvidas.

Essas atividades oportunizaram abordar a interpretação gráfica de funções polinomiais do 1º grau. Entretanto, não conseguiu aplicar o aplicativo em função dos horários do laboratório de informática da escola estarem lotados. Contudo, foi possível novamente identificar as dificuldades dos alunos que ainda não tinham adquirido as habilidades necessárias para resolver as questões propostas.

Nessas percepções, estava apoiada no que dizia o Referencial Curricular do EM – Ensino Médio (RIO GRANDE DO SUL, 2010, p. 198):

O conceito intuitivo de função é amplamente abordado a partir do estudo de tabelas, quadros e gráficos, de sequências figurais e numéricas. As funções são definidas e algebrizadas, são trabalhadas as funções de 1º e 2º graus, Definidas num conjunto dos números Reais. Representações gráficas, analisando-se o crescimento e o decréscimo e, ainda os pontos notáveis, as condições de existência [...]

No mesmo ano, a pesquisa foi feita com alunos do Ensino Superior, no curso de Licenciatura em Matemática. Para isso, analisamos questões relacionadas com Álgebra, e dentre elas quatro questões foram retiradas das provas dos Exames Nacionais do Ensino Médio. Para a efetivação desta pesquisa, participaram da prova sete alunos do referido curso. Logo,

após, foi aplicada a metodologia desenvolvida por Cury (2007), com o objetivo de interpretar as dificuldades encontradas. Diante dos resultados, entendeu que os alunos não entenderam os problemas e, portanto, buscaram efetuar os cálculos para obter uma solução imediata.

Dessa forma, sua preocupação era que essas dificuldades pudessem gerar, em suas práticas futuras como docentes, reflexo na aprendizagem de seus alunos. Ainda, isso só vem ao encontro da realimentação dos resultados deficientes em avaliações de larga escala.

Em inserções do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, no ano de 2011), nas turmas dos 7º e 8º anos do Ensino Fundamental de uma escola estadual, foram observadas as aulas das professoras dessas turmas, e também, muitas aulas de reforço (durante três meses). Nas observações, pôde confirmar mais ainda as dificuldades na educação básica, em conteúdos tidos como aprendidos e assimilados, e também, julgava que nesses anos os alunos já haviam adquirido habilidades para operar com conteúdos, como: potenciação, regra de sinais, radiciação e frações.

Nessa análise não foram aplicados testes para detectar os erros. Apenas acompanhou as aulas relatando a conduta da professora regente frente às dificuldades. Assim, focou somente em reforço, a pedido da direção da escola, pois os alunos estavam em final de ano e com notas muito baixas, ou seja, setenta por cento dos alunos ficaram em exame.

Diante disso, percebeu que a professora deveria rever sua prática, pois observou que utilizava o livro-texto e o quadro era usado somente para fazer os exercícios e algumas atividades. Nessa percepção, a pergunta que a instigou foi à seguinte: “O que deu errado?”. Visto que chegou três meses antes do final de um ano letivo, para iniciar as aulas de reforço com objetivo de ajudar a turma. Assim, não conseguiu aplicar nenhum projeto a fim de resolver ou amenizar as dificuldades, efetivamente.

Concomitante com o TFG I (Trabalho Final de Graduação I) produziu um artigo em Análise de Erros, que não foi publicado, com base em observações numa turma de 1º ano, de uma Escola Estadual de Ensino Médio, junto a disciplina de Estágio Curricular IV. Primeiro, foram observadas algumas aulas com a professora regente, para posteriormente, assumir como regente. Agora, com “liberdade” para poder aplicar testes e provas, utilizou os conteúdos que compuseram a questão para análise, que foi sobre noção de função, e, para analisar os erros, usou as classificações de Movshovitz-Hadar, Zaslavsky e Inbar (1987), pois englobam aspectos observados em resoluções de questões de Matemática por alunos recém-egressos do Ensino Médio, haja vista que os autores trabalharam com estudantes israelenses de *High School*, com cerca de 17 anos de idade.

A única diferença dessa análise para as outras, foi o fato de aplicar uma prova, dar aulas de reforço e depois aplicar a mesma prova para ver o impacto na correção. Contudo, para sua surpresa houve grande êxito nas correções e nas percentagens de acertos. Ainda, na segunda correção, somente 3 (três) alunos dos 20 (vinte) participantes da pesquisa erraram a questão proposta para análise, pois na primeira correção treze alunos dos vinte tinham errado a mesma questão.

A atividade foi terminada naquele momento com sucesso, pois pretendia continuar com essa prática em função dos dados obtidos refletirem na aprendizagem e conseqüentemente nas notas.

Assim, no Trabalho Final de Graduação (TFGII), desenvolveu uma pesquisa sobre erros cometidos por estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental em conteúdos de Álgebra e, também, elaborou e testou uma estratégia de ensino para auxiliá-los a superar suas dificuldades (CASTANHO; CURY, 2012). Sendo assim, continuou a pesquisa no Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Seu objetivo no Mestrado era continuar a pesquisa sobre Análise de Erros no Ensino Fundamental, especificamente no 6º ano, a fim de chegar ao início da raiz das dificuldades. No entanto, como ainda não havia pesquisado a transição do 5ª para o 6º ano, entraria num campo até então ainda não pesquisado, se os erros reportassem para as séries iniciais.

## **1.2 Justificativas**

Frisando a participação em algumas pesquisas de Análise de Erros, por meio de bolsa de Iniciação Científica da FAPERGS, começou a entender as dificuldades dos alunos, o que a instigou a fazer um trabalho mais aprofundado para detectar erros cometidos por estudantes do Ensino Fundamental. Para isso, aplicou testes e provas aos estudantes, a fim de analisar e categorizar os erros cometidos, visto que, conhecendo os erros, é possível elaborar estratégias de ensino-aprendizagem para auxiliar os alunos.

A Análise de Erros pode ser considerada uma metodologia de pesquisa ou ensino. No primeiro caso, analisar as respostas dos alunos, especialmente os erros que evidenciam suas dificuldades, é uma atividade de pesquisa, que traz para o investigador a possibilidade de entender como se dá a apropriação do saber pelos estudantes.

Já como metodologia de ensino, pode-se empregar a Análise de Erros para trabalhar com os estudantes a partir de suas dificuldades, usando recursos didáticos variados.

Assim, face às justificativas acima elencadas para escolha do tema, pesquisou, no mestrado, visando adentrar mais profundamente do que na graduação, partindo de erros cometidos por estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública desta cidade. Elaborou e testou uma estratégia de ensino para auxiliá-los a superar suas dificuldades, além de ajudar os professores das séries nas quais os erros da correção das primeiras provas dos alunos do 6º ano se reportaram.

Portanto, este trabalho parte das seguintes questões de pesquisa:

- a) Quais os principais erros cometidos por esses alunos na análise das provas do 6º ano em Matemática?
- b) O que professores, pesquisadores e colaboradores no processo de ensino-aprendizagem podem contribuir a fim de superar esses erros, que estratégias de ensino podem usar?
- c) De que forma a Análise de Erros pode colaborar para o processo de ensino e aprendizagem, em Matemática, no 6º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Santa Maria?

A pesquisadora tem por objetivo geral nesta pesquisa, analisar e classificar os erros cometidos por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática de uma escola pública de Santa Maria através da Análise de Erros. Após as análises testar estratégias de ensino que venham de encontro às dificuldades encontradas, além de compor oficinas de ensino aos professores dos anos aos quais reportarem os erros analisados. A pesquisadora aplicará um questionário somente aos professores participantes das oficinas.

Este trabalho divide-se em 8 capítulos, este como Introdução (capítulo 1), Referencial Teórico (capítulo 2), onde ancorou e alicerçou este trabalho. Objetivos (capítulo 3), Metodologia (capítulo 4), Análises (capítulo 5), Estratégias elaboradas a partir das análises (capítulo 6), Oficinas para os professores (capítulo 7) e por último as Fendas Conclusivas (capítulo 8).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Conhecendo os erros, é possível elaborar estratégias de ensino-aprendizagem para auxiliar os alunos a superarem suas dificuldades. A análise de erros pode ser considerada uma metodologia de pesquisa ou ensino. Como nos menciona Cury (2007, p. 13):

A análise das respostas, além de ser uma metodologia de pesquisa, pode ser, também, enfocada como metodologia de ensino, se for empregada em sala de aula, como “trampolim para a aprendizagem” (BORASI, 1985), partindo dos erros detectados e levando os alunos a questionar suas respostas, para construir o próprio conhecimento.

O erro é uma ferramenta poderosa para detectar dificuldades dos alunos, pois aponta o caminho para se chegar ao aspecto mais presente em suas dificuldades, a fim de levar-nos a elaborar estratégias para solucionar ou amenizar as lacunas. O nosso interesse está em identificar através de uma análise criteriosa e profunda dos erros, quais são os saberes que os alunos possuem, pois acreditamos que estes estão contidos nos erros.

Para de La Torre (1994, apud Pinto, 2000), o ser humano tem a capacidade de se refazer das quedas, das decepções e seguir em frente. Para ele o erro faz parte da vida e sempre irá fazer, pois este impulsiona a prosseguir não no erro, mas na busca pelo acerto, ou seja, a solução para o erro está contida nele mesmo.

Muitas vezes as dificuldades vêm do início de sua aprendizagem, na base da pirâmide matemática, como as operações de multiplicação e divisão, adição e subtração, sem contar a regra de sinais e, a cada etapa avançada no conteúdo, estas aumentam as dificuldades. Se a base não está bem fundamentada, poderá comprometer o restante da construção do conhecimento. Se há sinal de abalo na estrutura do processo de ensino-aprendizagem, há falhas, com certeza, e os erros apontam para isso.

Os próprios alunos podem reconhecer seus erros, conforme afirma Borasi (1987, p. 2) que “os estudantes de Matemática em seus próprios níveis, tratando com as mais elementares áreas da Matemática, podem beneficiar-se de uma interpretação dos erros como motivação e meio de investigação matemática”.

Neste sentido, após detectar os erros, os alunos podem nos fornecer a motivação necessária para sua exploração, em que podem surgir muitas discussões e perguntas que nortearão as respostas aos erros e apontarão para as soluções possíveis.

Para Borasi (1987, p. 6) os “erros podem também fornecer muitas informações valiosas sobre as causas de tais falhas e, assim, sugerir alternativas. Contudo, a fim de apreciar totalmente o potencial dos erros, isto deve ser interpretado de um modo muito amplo”.

Após a exploração de algumas formas de erros, poderemos entender que as estratégias usadas não obtiveram sucesso, ou seja, não levaram ao acerto. Retornar sempre ao exercício do repensar a prática e do redefinir metas é tarefa constante do educador.

Como afirma Freire (1996, p. 43 e p. 44): “Por isso, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.”.

Freire (1996, p. 24) ainda complementa, comentando que “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática, sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática ativismo”. Seria o fazer pelo fazer sem saber aonde se quer chegar, apenas por ativismo. Se a estratégia utilizada não surtiu o efeito esperado, basta rever as metas, mudar os rumos na direção de uma mudança significativa, que pode dar resultados ou não, por isso a importância de experimentar, de criticar e de buscar novos caminhos, ou seja, de não estacionar. Além disso, é preciso estar no movimento contínuo do não comodismo.

É sabido que se busca a solução para tais erros e não a remediação, ou apenas um reforço. Por exemplo, se temos um muro quase desmoronando e queremos ajeitá-lo para não cair, muitas vezes um reforço de estacas ou pedras adiará a queda, mas se não construí-lo novamente, pois certamente está com problema no alicerce, o muro futuramente irá desmoronar. Assim, o reforço se torna algo momentâneo e não definitivo. Dessa forma, devemos procurar fazer com que de alguma maneira o aluno obtenha um aprendizado efetivo.

Assim sendo, se as dificuldades dos alunos não forem sanadas, serão como uma raiz crescendo e se enraizando. Cada vez mais irá aumentar como nos mostra a figura 1: (a quesito apenas de ilustração de uma raiz comparando-a com as dificuldades enraizando-se, crescendo)





Figura 1 – Ilustração da raiz das dificuldades do aluno.<sup>1</sup>

O erro nunca é esperado, o que se espera é o acerto. Mas quando o erro ocorre, e é natural ocorrer, procuramos saber sua fonte para conduzir ao acerto e solução das dificuldades. No entanto, quase sempre quem erra tem noção ou tem consciência de que errou.

Cury (2007, p. 80) afirma que:

Como base nas sugestões para uso dos erros, destaco a ideia de que o erro se constitui como um conhecimento é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas.

Somando essas ideias, entende-se que devemos analisar criteriosamente as respostas dos alunos, focando no que ele já sabe, não apenas no erro. Se apontarmos somente os defeitos ou dizemos ao aluno: “Você Errou... Você Não Sabe... Você Não Aprendeu...”, além de causar mais traumas do que a Matemática já causa no meio escolar, frustrará o aluno, levará ao tédio nas aulas e à rejeição ainda maior pela disciplina de Matemática. O que o aluno pode nos revelar através de uma minuciosa análise, isso tudo exige muito tato por parte do educador. Conforme Pinto (2000, p. 52):

A partir das idéias bachelardianas, o primeiro trabalho sobre obstáculo epistemológico em matemática foi apresentado por Brousseau (1976, apud Artigue 1990, p.249), mostrando que o estatuto do erro pode ser modificado: O erro e o fracasso não têm o papel simplificado que queremos lhes dar. O erro não é somente consequência da ignorância, da incerteza ou do acaso, como supõe as teorias empiristas ou behavioristas de aprendizagem: o erro é o resultado de um conhecimento anterior, que teve seu interesse e seu sucesso, mas que agora se revela falso ou simplesmente

<sup>1</sup> Fonte: <<http://mentiras-evangelicas-e-outras.blogspot.com.br/2012/05/eu-nao-reconheco-igreja.html>>.

inadaptado. Os erros desse tipo não são práticas errôneas e imprevisíveis: eles são constituídos de obstáculos. Assim, tanto na prática do professor como na do aluno, o erro é constitutivo do conhecimento adquirido.

Com isso nós, educadores, nos colocamos na fonte do erro também, pois erramos várias vezes ao julgar o erro por si só, sem analisar suas raízes e sem colocar nossa prática como deficiente no processo de aprendizagem do aluno. Pois nem professor e nem alunos são como sujeitos separados em suas práticas, pois uma prática se completa na outra, como nos diz Freire (1996, p. 106):

A prática docente que não há sem a discente é uma prática inteira...A boniteza da prática docente compõe do anseio vivo de competência do docente e dos discentes e de seu sonho ético... Este é outro saber indispensável à prática docente. O saber da impossibilidade de desunir o ensino dos conteúdos da formação ética dos educandos. De separar prática de teoria, autoridade de liberdade, ignorância de saber, respeito ao professor e aos alunos, ensinar de aprender. Nenhum destes termos pode ser mecanicistamente separado, um do outro.

Afirma novamente, que tanto a prática docente quanto a discente se completam, ou seja, se fundem em uma única prática. O professor com a consciência de que não possui fórmulas milagrosas, prontas ou estanques para solucionar a aprendizagem que está com defasagem, mas um sujeito consciente de sua prática e responsável, que, além disso, busca aprender mais com os erros de seus alunos. Ainda, deverá ter um olhar mais profundo que tenta buscar saber como o aluno possui o saber, ou seja, como ele se apropriou do saber, que até o momento utilizou para resolver questões.

Assim, como um recurso, após Análise dos Erros dos alunos, optou-se pelo uso de jogos como estratégia para remediar os erros, pois permitem planejar aulas que despertem o interesse dos alunos. Dessa forma, pode-se levá-los a retomar conteúdos nos quais apresentam mais dificuldades e construir seu conhecimento de forma mais ativa, participando da construção dos seus conhecimentos.

Ainda Muniz (2010, p. 48) conceitua:

A noção de potencialidade do jogo em relação à matemática não deve ser tomada como certa panaceia para os problemas existentes no ensino de matemática, o educador crítico deve ter muita precaução e dúvidas quanto à possibilidade de certas aprendizagens matemáticas através do jogo.

Somando essas ideias, entende-se que o jogo vem como um dos componentes do aprendizado, por ser uma atividade não tão séria e descontraída, porque é capaz de deixar os alunos um pouco mais a vontade para discorrerem em suas aprendizagens. Além disso, deseja

trazer atividades do cotidiano e, também, a realidade dos alunos para dentro do cenário que pretende ocupar como berço para sua pesquisa, a sala de aula. Com certeza a alegria estará presente em atividades diferenciadas e não tão rígidas.

O jogo nessa pesquisa não é tratado como a solução, como a “tábua de salvação” para todas as dificuldades na aprendizagem matemática por parte dos alunos, mas como uma das ferramentas, como já dito antes, eficaz nesta construção, que é contínua, que é crítica e que é introspectiva. Mesmo sendo atividades descontraídas, são munidas de regras e necessitam de atenção para cumprimento dos objetivos traçados.

Sabe-se que o currículo atual do ensino de Matemática não nos permite aplicar muitas atividades diferenciadas e/ou muitos jogos, mas é possível em algum momento, sendo bem planejado, aplicar um tipo de jogo que venha ao encontro das necessidades de ensino e aprendizagem de nossos alunos.

A construção de um pensamento lógico no indivíduo começa desde cedo, ainda em sua infância, nos seus lares, creches e escolas. O raciocínio lógico que cerca o âmbito dos jogos auxilia nesse desenvolvimento, à medida que o indivíduo cresce.

Falhas no ensino e aprendizagem, na construção dos conceitos, na disciplina de Matemática deixam lacunas. Ela chama essas lacunas, de dificuldades em conteúdos matemáticos ainda não assimilados, de “raiz das dificuldades”, em que tende a crescer à medida que não são superadas. Nesse quesito concorda com Lara (2011, p. 17):

É preciso compreendermos que toda construção das relações lógicas elementares ocorre principalmente na Educação infantil e Séries Iniciais. Os esquemas de pensamento que estão envolvidos nas estruturas aditivas e multiplicativas já podem ser desenvolvidos desde a Educação Infantil. E, quando não são bem construídos, causam efeitos muito sérios na aprendizagem não só de outros conceitos matemáticos, como também de outras áreas do conhecimento.

Com isso, quando fala de dificuldades se refere não só a disciplina de Matemática, que é o seu cerne principal aqui nessa pesquisa, mas também a outras, como por exemplo, a disciplina de Português.

As lacunas, ou seja, as falhas na construção dos conceitos matemáticos e dos seus significados produzem sérios problemas nas aprendizagens dos alunos. Ao longo de sua trajetória de pesquisas na disciplina de Matemática por meio das Análises de Erros, como acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática, constatou que os erros e as dificuldades reportavam para anos anteriores ao ano em que o aluno se encontrava. Mais uma vez, neste

trabalho, tentará comprovar através de suas análises que os erros e as dificuldades dos alunos do 6º ano reportam para anos anteriores.

Salienta, ainda, a importância de estarmos preocupados com a construção de conceitos dos alunos desde os anos iniciais de suas vidas letivas, pois são nesses anos que as dificuldades começam, conforme Lara (2011, p. 17):

Além disso, é importante reconhecermos que os problemas de ensino e aprendizagem em Matemática não surgem apenas nas séries iniciais do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. A maioria dos alunos que apresentam dificuldades no final do Ensino Fundamental já as possuem nas Séries Iniciais.

Essa construção da aprendizagem matemática, auxiliada por jogos e acompanhada de todo um aparato, constitui um conjunto de peças para compor uma engrenagem, a fim de que bem ajustada auxilie na construção do conhecimento ou dos conhecimentos requeridos. Pois acredita que peças bem ajustadas e alinhadas aos objetivos venham a promover a aprendizagem que é o plano de todos os educadores.

Lara (2011, p. 17) destaca a ideia do prazer ao jogar tornando as aulas mais fascinantes:

Os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço dentro de nossas escolas numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A pretensão da maioria dos professores com a sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem torne-se algo fascinante. Além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com o seu cotidiano.

O jogo muitas vezes é visto como “passa tempo”, como “entretenimento” ou como uma “brincadeira”. Alguém pode até dizer: “o professor não tinha conteúdo para passar então resolveu aplicar um jogo. Mas, quando um jogo é bem elaborado (bem planejado), bem experimentado e bem alicerçado, contendo objetivos claros donde quer chegar, passa a ser um instrumento, uma estratégia poderosa no auxílio da aprendizagem matemática. Para Freire (1999, p. 32) “*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino*”. Por isso a importância de uma prática reflexiva a todo o instante.

Ainda, o jogo se agrega ao conjunto de aparatos e de instrumentos do ensino matemático na direção do construir habilidades a fim de operarem com conteúdos até então ainda não assimilados. Neste sentido, para Lara (2011, p. 17-18), a reflexão antes de aplicar atividades como jogos é primordial:

Assim devemos refletir sobre o que queremos alcançar com os jogos, pois, quando bem elaborados, eles podem ser vistos como uma estratégia de ensino que poderá atingir diferentes objetivos que variam desde o simples treinamento, até a construção de um determinado conhecimento.

Desse modo, retomar conteúdos matemáticos de uma forma lúdica, porém concreta, através de um jogo ou de inúmeras atividades diferenciadas, que propiciem a imaginação e a criatividade por parte do aluno, fazem os alunos terem mais prazer em aprender.

Com isto o jogo se agrega ao conjunto de aparatos de instrumentos do ensino matemático na direção do construir habilidades a fim de que os alunos operem com conteúdos até então não assimilados.

Diante dessa multifuncionalidade dos jogos, por que não resgatar a vontade de aprender através deles e de atividades comuns do cotidiano dos alunos? Isso seria sair da rigidez do “quadro giz” ainda muito usado. Isso daria um impulso às aulas muitas vezes monótonas. Afinal, vivemos em um mundo de tecnologias a mil, então o que trazer para dentro da sala de aula que instigue a curiosidade no aluno? Portanto, atividades que tragam a realidade do dia-a-dia do aluno para dentro da sala de aula podem ser uma das opções em todo esse aparato de instrumentos.

Ao elaborar as atividades com jogos, o professor deverá pensar em vários tópicos atinentes ao mesmo, alguns deles, por exemplo: tempo de duração disponível e aceitação do mesmo (se deverá levar algum outro tipo de jogo e/ou atividade a fim de contemplar algum aluno que não goste), se é uma atividade que instigará os alunos a conhecer, se promoverá interação com os colegas, objetivos que eu quero com a atividade (onde quero chegar..., o que quero causar...), regras, materiais e competição (ter cuidado em explicar aos alunos sobre o fato de alguns jogos se bastarem pelo fator “sorte”), como por exemplo, o jogo do bingo, como nos fala Antunes (2006, p. 80): “no caso desse e de outros jogos, o professor deve elaborar uma atividade instigante que motive o aluno, [...] e que substitui o fator sorte pelo estudo e pela construção de uma aprendizagem...”. Ainda destacamos o quesito professor x treinamento, em que o ideal seria o professor jogar o jogo para experimentá-lo antes de aplicá-lo em sala de aula a fim de verificar se precisa fazer modificações. Esses são alguns dos muitos tópicos a serem pensados pelo educador ao começar a elaborar jogos e/ou atividades para a sala de aula.

Para tanto, a participação ativa do professor no processo de construção do conhecimento, durante a aplicação dos jogos deve estar prevista por ele, como sendo parte das atividades. Para isso, é necessário fazer anotações, observações e perguntas durante os jogos. E

também auxiliar não só os alunos, mas a ele mesmo, ou seja, para posterior análise de sua própria prática.

Nesse quesito concordamos com Uberti (2011, p. 9) que comenta:

Por meio dos jogos, o aluno encontra formas interessantes e diferenciadas de assimilar os conteúdos, pois assume o papel de agente de sua aprendizagem: o professor deixa de ser o detentor do saber e assume um papel de mediador entre o aluno e o conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa maneira, ao aplicarmos os jogos, temos que ter consciência que nem sempre agradam toda a turma, como já mencionou, porque corremos riscos de rejeição. A aceitação do “novo” pelo aluno, muitas vezes tem várias faces, alguns podem se chocar com o sair do “tradicional” de sala de aula.

O jogo além de provocar várias sensações ainda promove a interação com o outro. Neste âmbito, Lara (2011, p. 18) explica: “Desse modo penso que através dos jogos, é possível desenvolvermos no aluno, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança e a sua auto estima.”

No papel de professores conscientes da educação real e na construção de atividades inovadoras, num mundo de tecnologias onde temos um arsenal de materiais à nossa disposição, é importante a motivação a fim de melhorar nossa prática em sala de aula. E sendo professores instigados nas suas práticas e preocupados com o aprender de seus alunos, é que temos vontade de construir algo novo. Portanto, um passo a dar é deixar fluir nossa criatividade e nossa imaginação. Muitas vezes não é algo enorme, “suprassumido”, “hiper”, “mega” diferente, mas pode ser algo bem simples, que instigue o aluno.

Sabemos que há um vasto campo a se explorar no “reino” da Matemática, especialmente na direção da composição de atividades que motivem a construção de conhecimentos matemáticos, principalmente em quem tem vontade de melhorar como professor.

Assim, sua ideia, é que o incentivo ao jogo e atividades (desde as mais simples) diferenciadas da rotina sala de aula, venha a crescer gradativamente. Neste sentido, vale destacar que devemos levar em conta o ritmo de cada sala de aula e de cada indivíduo, a fim de experimentarem o jogo e/ou atividade, na direção de melhorar suas dificuldades em conteúdos matemáticos.

É necessário ter consciência de que os resultados podem não vir imediatamente, ou seja, logo após a primeira jogada, mas com o tempo, portanto, é preciso paciência e persistência. O

registro dos resultados será de suma importância, para relatar toda a atividade, sendo a ação das jogadas e os pontos obtidos, pois todas as impressões farão parte de toda a análise, sempre enfocando o processo.

Após, a identificação das dificuldades através da Análise de Erros, nas provas e nas observações através do “diário da pesquisadora”, elaborará jogos e/ou atividades, que auxiliem as necessidades observadas na análise, procurando sempre identificar se o jogo escolhido possibilitará a construção dos conceitos que se quer fixar.





## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo geral**

Analisar e classificar os erros cometidos por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática através da “Análise de Erros” e testar estratégias de ensino para os alunos a fim de superarem suas dificuldades.

### **3.2 Objetivos específicos**

3.2.1 Analisar e classificar os erros cometidos pelos alunos;

3.2.2 Elaborar e testar estratégias de ensino que envolvam os conteúdos nos quais os alunos cometeram mais erros;

3.2.3 Aplicar novo teste com questões semelhantes às do primeiro, para verificar o impacto das estratégias utilizadas, na aprendizagem dos conteúdos.

3.2.4 Compôr oficinas de ensino de Matemática aos professores de Matemática, relacionadas com os conteúdos que obtiveram maior índice de erros por parte dos alunos através da análise dos erros nas provas dos 6º anos.

3.2.5 Aplicar um questionário, após as oficinas, aos professores.



## **4 METODOLOGIA**

Tendo em vista as dificuldades na disciplina de Matemática e as baixas médias nos exames oficiais, como o SAEB (BRASIL, 2005), apresentadas na aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental do município de Santa Maria, pretende-se trabalhar com estudantes de uma escola da rede pública de ensino e, por meio da análise de erros, detectar dificuldades e criar estratégias para superá-las.

### **4.1 A pesquisa-ação**

A pesquisa é classificada, quanto à abordagem, em qualitativa, e quanto à natureza em explicativa, pois esta procura analisar fatos, justificar os fenômenos (GIL, 2008). O autor, explica o porquê das coisas, através dos resultados obtidos (GIL, 2007, p. 43).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é uma Pesquisa-Ação (envolvida no problema do grupo cooperando) e vai ser utilizado um Diário de campo (obtendo assim uma parte descritiva e outra reflexiva).

Na parte descritiva, foram observadas as aulas e com as impressões foi possível captar ideias e características do grupo, além das ações, conversas e perguntas (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Já na parte reflexiva, foram feitas anotações dos pontos de vista dos observadores, com as ideias e observações (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 77).

O diário de campo, chamado em sua pesquisa “diário da pesquisadora”, seguiu os preceitos da ética, pois conservou e reservou comentários, que não serão divulgados e nem publicados na dissertação. Contudo, serviu como norteador no processo de construção das estratégias aplicadas, para o bem da comunidade escolar e principalmente na melhora do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ainda, serviu como auxílio aos professores de Matemática, através de seminários e/ou oficinas de ensino matemático, porque é ancorado na Análise dos Erros, já que foi construído com a ajuda desses. Portanto, sua intenção não foi criticar o ensino vigente, mas, colaborar.

### **4.2 Amostra/População**

Foram escolhidas duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática, de uma escola da rede pública de Santa Maria/RS, pelo motivo da escola ter

somente duas turmas de sextos anos, contendo 37 alunos cada uma, sendo que a primeira turma do sexto ano foi categorizada pela pesquisadora como turma “A” e a segunda, como turma “B”. Foram autorizados a participarem da pesquisa, pelos pais ou responsáveis, 17 alunos da turma “A” e 16 alunos da turma “B”. Por conseguinte, tiveram suas provas analisadas através de suas respectivas fotocópias, preservando as identidades de todos os envolvidos na pesquisa.

A equipe diretiva da escola autorizou a realização das oficinas com professores. Portanto, foram dez professores, incluindo a professora regente. As oficinas de ensino foram organizadas no espaço destinado pela direção da escola, a fim de melhorar e subsidiar estratégias de ensino e, ainda, trabalhar ajudando na formação e capacitação dos professores.

Os resultados obtidos ao final da pesquisa foram compartilhados com a equipe diretiva, professora regente e mais nove professores da escola, os quais poderão compartilhar os resultados com os alunos e pais.

### **4.3 Instrumentos de coleta de dados**

Como instrumentos desta pesquisa, foram usados testes, questionários e observações de sala de aula. Conforme Silva (1991), os testes podem ser objetivos ou discursivos. No caso desta pesquisa, foram empregados testes discursivos, pois analisou o desenvolvimento da resposta do aluno. Esse tipo de teste permite um maior aprofundamento sobre o conteúdo enfocado.

De acordo com Cervo e Bervian (2002, p. 27) “observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”. E os mesmos autores concluem: “sem a observação, o estudo da realidade e de suas leis reduzir-se-á à simples conjectura e adivinhação”. Ainda acrescentam que a observação deve ser atenta, exata, completa, precisa, sucessiva e metódica.

Lüdke e André (1986), a partir de sugestões de vários autores, apresentam uma lista do que deve ser registrado em uma observação de campo:

- Descrição dos sujeitos. Sua aparência física, seus maneirismos, seu modo de vestir, de falar e de agir.
- Reconstrução de diálogos. As palavras, os gestos, os depoimentos, as observações feitas entre os sujeitos ou entre estes e o pesquisador devem ser registrados.
- Descrição de locais. O ambiente onde é feita a observação deve ser descrito. O uso de desenhos ilustrando a disposição dos móveis, o espaço físico, a apresentação visual do quadro de giz, dos cartazes, dos materiais da classe [...]
- Descrição de eventos especiais. As anotações devem incluir o que ocorreu, quem estava envolvido e como se deu esse envolvimento.

- Descrição das atividades. Devem ser descritas as atividades gerais e os comportamentos das pessoas observadas, sem deixar de registrar a sequência em que ambos ocorrem.
- Os comportamentos do observador. [...] é importante que o observador inclua em suas anotações suas atitudes, ações e conversas com os participantes durante o estudo. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 30-31).

Nesta percepção, descreve todas as atividades durante as aulas e, ainda, descreve, durante as atividades, os comentários dos alunos, dos professores e os seus comportamentos durante a aplicação das atividades que foram desenvolvidas ao longo da pesquisa.

Dessa forma, vale destacar que foram utilizados nesta pesquisa:

- Diário de campo (diário da pesquisadora): observações iniciais da pesquisadora em sala de aula;
- Fotocópias das provas dos alunos dos sextos anos do ensino fundamental;
- Teste final pós-estratégias elaborado pelos pesquisadores;
- Questionários realizados ao final da pesquisa, somente com os professores, após a realização das oficinas de ensino.

#### **4.4 Procedimentos e Etapas da Análise dos Erros**

Estudou várias etapas de análises, a partir dos fundamentos de Cury (2007), e também, através de sua experiência anterior em Análises de Erros, escolheu seus passos para análise das questões das provas.

Cury (2007, p. 62) coloca como subtítulo “As Etapas da Análise”, em que a autora começa a elencar vários autores que apresentam essa metodologia: “Para caracterizar conceitos, princípios e técnicas da análise de conteúdo, de forma a caracterizar, como tal a análise qualitativa dos erros, busco alguns autores que apresentam essa metodologia...”.

Ao ler o conteúdo dos autores e através de sua experiência anterior, elencará as etapas escolhidas por ela para Análise dos Erros, em virtude de que cada caso é um caso, como Cury (2007, p. 61) salienta: “As respostas dos alunos a questões abertas nem sempre vão pelo mesmo caminho, ou seja, nem sempre têm um mesmo tema; assim, é necessário, praticamente em cada estudo, reinventar passos.”.

Acredita, com isso, não existir um modelo estanque, pois cada autor conforme a necessidade em suas pesquisas faz mudanças nas etapas de análise.

Por conseguinte, os passos e/ou as etapas e/ou as fases (como queiram os autores chamar), da análise do conteúdo das respostas dos alunos, escolhidos por ela, para o estudo em questão foram:

- Fazer as fotocópias de todas as provas;
- Categorizar e codificar cada prova, através de letras do alfabeto brasileiro e de números.

Seguindo esses critérios, colocou uma letra para identificar a turma do aluno e um número após a letra, indicando, assim, a ordem alfabética dos nomes, e posterior, se assim tiver, um segundo número para identificar a ordem das questões, na ordem crescente. Para melhor exposição, as análises das questões foram apresentadas da seguinte maneira: se o aluno fosse da turma “A”, seria o aluno “A”, e se fosse da turma “B”, seria o aluno “B”, indicados, assim, por nossa escolha (por serem 2 turmas do sexto ano). Se o nome do aluno fosse o primeiro por ordem alfabética, da turma “A”, seria o aluno “A1”, e a sua questão analisada fosse a questão 2 (dois), seria identificado como aluno “A12”, ou seja, aluno pertencente a turma “A”, primeiro aluno pela ordem alfabética, na questão 2 da prova. E assim, as provas, foram categorizadas sucessivamente.

- Realizar a contagem dos erros e dos acertos, considerando também, questões em branco, bem como acertos parciais de cada questão;
- Compor tabelas, quadros contendo a frequência dos “Acertos Totais”, “Acertos Parciais”, “Erros” e de questões em branco;
- Fazer o agrupamento dos tipos de erros mais comuns, a fim de posteriormente realizar os escaneamentos dessas respostas.
- Interpretar, através da análise do conteúdo, as respostas dos alunos nas provas, a fim de elaborar estratégias de ensino;
- Analisar a prova pós-estratégias dos alunos, a fim de posteriormente compor as oficinas aos professores;
- Analisar as oficinas dos professores bem como o questionário aplicado a eles.

O conjunto de todas as etapas referidas nesse subitem da metodologia dessa pesquisa, que compõem a Análise de Erros, forma o preâmbulo dessa pesquisa.

## 5 ANÁLISES

### 5.1 Através das observações do diário da pesquisadora

Primeiramente, uma questão a ser deixada bem clara é o fato da pesquisadora adentrar no campo “sala de aula”, sem a intenção de intervir na prática do professor regente e sem fazer críticas a ele. Mas para constatar, relatar e promover uma reflexão crítica, além de ajudar a ampliar horizontes e assim expandir o processo de ensino e aprendizagem e também potencializar o ensino de Matemática, na formação do aluno como ser humano pleno inserido numa sociedade que exige cada vez mais dele.

A realidade do que está acontecendo, de fato, entre as quatro paredes de uma sala de aula, compõe um campo rico em observações e ideias a explorar para nossa formação e prática como docentes ao longo da trajetória educacional. Pois revela crenças, concepções que dão certo ou errado, que funcionam ou não, mas que são ações que estão se movendo num cenário em que todos têm a mesma preocupação: fazer o melhor pela educação neste País. Então, que comece pelo nosso contexto, assim sendo, compartilha as observações e impressões do diário de uma pesquisadora.

Lima (2007, p. 39), apoiado no texto do Currículo e Desenvolvimento Humano, fundamenta a escolha da sua observação, pois aponta;

A observação é realizada pelos sentidos humanos e ampliada pelo movimento. Basicamente, a observação é o exercício de um dos sentidos ou da integração de dois ou mais sentidos, com o objetivo de “perceber” o que existe, o que se passa no contexto, os movimentos dos elementos da natureza. Os componentes de um fato ou situação, a ordem de eventos, a comunicação entre as pessoas.

Portanto, como forma de registro desta observação escolheu o “diário da pesquisadora”, ele representa este registro, feito no ato da observação. É organizado e conceituado pelo texto do Currículo e Desenvolvimento, assim como menciona Lima (2007, p.40) “para que os elementos coletados pela observação não se percam, é importante que ela seja acompanhada pelo registro. O registro é um suporte externo para a memória. O registro pode ser feito com desenhos e escrita [...]”.

Para buscar as premissas elencadas acima, trabalhou durante quatro meses, com as observações registradas no “diário da pesquisadora”. Além disso, as expectativas foram positivas, pois ele dá autonomia de ação, que é compartilhada com a escola, já que a mesma

usufrui dos benefícios da Análise de Erros e, também, pelo fato de deixar na escola a resposta para as perguntas: 1. Por que escolheu este espaço para realizar tarefas de observação em sala de aula?; 2. O que fez?; 3. Que proveito nos deixará?

Muitas angústias foram pontuadas pelos professores acerca do Ensino Fundamental, pois muitas pesquisas foram realizadas e nenhum retorno a escola foi dado por parte dos pesquisadores. Elucidada desta realidade, seguiu para não cometer o mesmo erro, portanto, em conjunto, para propor atividades tanto aos professores do 6º ano, quanto para os de anos anteriores. Seguiu, assim, na busca de dados, que a forneçam o princípio das dificuldades, para só então, começar a organizar as ações.

Foram apresentadas duas turmas, onde trabalharia inicialmente com a pesquisa, nos 6º anos, no turno da manhã, porém em apenas um dia da semana, nesta escola pública de Santa Maria/RS. A professora regente, graduada na antiga graduação de Ciências Licenciatura Curta, atualmente com Licenciatura plena em Biologia, lecionava as disciplinas de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. A princípio, nas duas turmas, “A” e “B”, os alunos estavam separados por critérios de idade e, também, por repetência. Na turma “B”, havia quatro repetentes e também alunos com mais idade.

Nesta reunião inicial os professores, juntamente com a equipe diretiva da escola, discutiram trocas de turmas de alunos que tiveram problemas de comportamento no ano anterior. As professoras, com essa atitude, tiveram (como elas falaram durante a reunião) “Um olhar de mãe”, sobre os alunos. Logo após, retirou-se da reunião, sem mais no momento, definiram-se os dias e horários que viria na escola para observar as turmas, no caso, às quartas-feiras a partir das 8 horas da manhã; assistiria os dois primeiros períodos, que eram de uma hora e vinte minutos, cada um, na turma “A” e depois do intervalo, ficaria na turma “B” até o meio dia, completando um turno inteiro de observações nestas duas turmas.

No que segue, a pesquisadora relata as observações realizadas.

### **1º Dia de observações:**

#### **- Turma “A”:**

Os conteúdos desenvolvidos ao longo das observações, lecionados pela professora regente das turmas, foram os de Sistema de Numeração, Classes e Ordens dos Números, bem como escrita e leitura de cada um, Mínimo Múltiplo Comum, Múltiplos e os Números Naturais com suas respectivas operações: adição, subtração, multiplicação e divisão. A escola adotou livros e a professora utilizou nas aulas, para a maioria dos exercícios. Um deles, Ribeiro (2009),



para uso durante os anos de 2011, 2012 e 2013; o outro livro adotado foi dos autores Andrini e Vasconcelos (2012), “Praticando Matemática, edição renovada”, 6º ano, para uso durante os anos de 2014, 2015 e 2016.

No primeiro período, da quarta-feira, como instrumento para as anotações e impressões da pesquisadora sobre as aulas, foram utilizados um caderno e uma caneta para registrar, no que foi chamado pela pesquisadora de “diário da pesquisadora”. Sem nenhuma intervenção durante as aulas, sem falar nada, só com o olhar muito atento a tudo o que acontecia; em muitas linhas de registros foi nascendo uma nova pesquisa na área de Análise de Erros.

A pesquisadora circulava por entre as classes, com o objetivo de observar e anotar. Depois do período com a turma “A”, logo após o intervalo de mais ou menos 20 minutos, vinha o período com a turma “B”, sempre nessa ordem ao longo dos quatro meses.

Neste primeiro dia de observações na turma “A”, a professora regente a apresentou. Estavam presentes nesse dia 34 alunos, faltaram três alunos. No primeiro contato, ela cumprimentou com boas vindas e lançou uma pergunta aos alunos: o que é Matemática? Uns responderam “contas”, outros, “divisão, multiplicação, tabuada”. Ela aproveitou a oportunidade e perguntou: “todos sabem tabuada?”. Só um se arriscou a levantar a mão, os outros preferiram não responder. Aí a professora lançou outra pergunta: quem aqui faz futebol? Quem participa de um campeonato? E quando começamos nos preparar para um campeonato? Precisa de tempo pra se preparar, treinar, correr, alongar, respondeu a professora.

No caso do Judô, se tiver um campeonato semana que vem, começo a me preparar quando? Um aluno respondeu: “uma semana antes”. A professora indagou: “Só?”. Mais ou menos o campeonato é como a Matemática, temos que nos preparar, como para um teste de Matemática, exercícios de raciocínio. Num jogo de futebol, se treinar o chute de pênalti, quanto mais eu repetir, ou seja, treinar, melhor eu irei chutar a bola quando der pênalti. Ela frisou na repetição, quanto mais eu treinar a fazer exercícios de Matemática mais eu estarei preparado? É isso?

A professora regente colocou que, quanto mais os alunos repetirem exercícios de Matemática, melhor os resolverão. Um exemplo dado por ela foi: “*se eu tiver um exercício de divisão treinarei a mente e não os braços ou as pernas. Se os alunos treinarem desde o início do ano letivo, terão melhores resultados ao fim do ano*”.

Após, a professora listou o material que os alunos iriam precisar em sala de aula, sendo: 1caderno de 200 folhas (60 folhas para Ciências e 140 folhas para Matemática, já que ela é a mesma professora nas duas disciplinas, aproveita o horário para passar o material de Ciências também).

A professora lançou a primeira atividade para os alunos, sobre a pergunta que fez anteriormente a eles: “O que é Matemática?” Para resolverem, teriam que realizar um desenho, na primeira folha do caderno de Matemática, que lembrasse números e deveriam pintar. Ela colocou um modelo no quadro: (desenhou a folha do caderno no quadro e colocou como ela queria que fosse), conforme a figura 2:

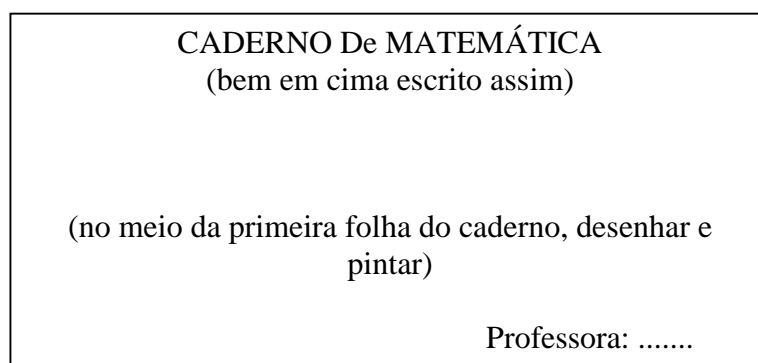


Figura 2 – Ilustração do modelo da primeira folha do caderno.

Alguns alunos seguiram o mesmo modelo, indicado pela professora, outros colocaram números ou os símbolos matemáticos, como os sinais das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Enquanto observava os cadernos dos alunos, lhe chamou atenção a seguinte conta feita por um aluno: “ $9 \times 2 = 81$ ?”.

Perante a observação, a pesquisadora questionou-se: “*Opa? Erro, já no desenho de capa do caderno. E mesmo que tenha sido sem a intenção do aluno, em errar, por que já não mostrar na primeira página, em meio ao desenho colorido, a realidade, o erro, como algo que ocorre em todos os anos?*”.

Logo, após, esta atividade, de desenhar algo que lembre a Matemática, a professora apresentou um cartaz chamado: “Combinados do ano”.

Diante desse método, a existência de um currículo “oculto” foi notada pelos observadores, pois no primeiro dia de aula, foi entregue para cada aluno uma lista de “combinados”, conforme a figura 3:

<b><u>Dicas Para Estudar Matemática</u></b>	
<b><u>Na sala de aula:</u></b>	
1)	Manter o caderno organizado.
2)	Estar atento à aula.
3)	Esclarecer dúvidas com a professora.
4)	Aproveitar as oportunidades oferecidas para resolução de exemplos/exercícios, não somente copiar.
<b><u>Em casa diariamente:</u></b>	
1)	Revisar a parte teórica dos conteúdos.
2)	Refazer os exemplos ou exercícios resolvidos em aula.
3)	Realizar atividades de tarefas, conforme solicitação da professora.
4)	Anotar as dúvidas encontradas e esclarecer com a professora.
5)	Utilizar todo o material para consulta/estudo (livro, caderno, avaliações, exercícios entregues...)
<b><u>Antes das avaliações:</u></b>	
1)	Refazer todos os exercícios desenvolvidos em aula, em folha separada.
2)	Conferir com a resolução do caderno.
<p>Importante não dá para estudar Matemática só Lendo é necessário sempre escrever e resolver.</p>	
Profª.....	

Figura 3 – Ilustração da lista de combinados entregue pela professora regente aos alunos.

Além deste lembrete entregue para os alunos no primeiro dia de aula, em que deveriam trazer assinado pelos pais ou responsáveis, outro foi afixado na parede ao lado do quadro negro. Este, bem visível, onde constavam outras regras para serem cumpridas dentro do ambiente escolar e de sala de aula, como:

- \* Uso do banheiro, na hora do recreio (com exceções);
- \* Caso faltar aula, buscar com o colega o que foi trabalhado;
- \* Trazer o material do uso diário;
- \* Esperar sua vez para falar;
- \* Não lanchar dentro da sala de aula;
- \* Não mascar chiclete;
- \* Manter a sala de aula limpa e organizada;
- \* Na troca de períodos, esperarem o professor dentro da sala;
- \* Entrada em fila, organizada na quadra da escola, no início das aulas e após o recreio.

De acordo com o texto sobre Currículo, Conhecimento e Cultura, temos:

Fazem parte do currículo oculto, assim, rituais e práticas, relações hierárquicas, regras e procedimentos, modos de organizar o espaço e o tempo na escola, modos de distribuir os alunos por grupamentos e turmas, mensagens implícitas nas falas dos (as) professores (as) e nos livros didáticos. São exemplos de currículo oculto: a forma como a escola incentiva a criança a chamar a professora (tia, Fulana, Professora etc.); a maneira como arrumamos as carteiras na sala de aula (em círculo ou alinhadas); as

visões de família que ainda se encontram em certos livros didáticos (restritas ou não à família tradicional de classe média). (MOREIRA, 2007, p. 18-19)

De acordo com Moreira (2007, p. 18-19) existia um currículo oculto na escola, não só pelo fato de existirem regras extras e o texto “combinados” distribuídos pela professora às turmas, mas como veremos a seguir, pela forma de distribuição das classes na sala de aula.

Neste sentido, toda vez que uma destas regras era infringida, o aluno era chamado à atenção e poderia perder nota a cada chamada. Na chamada “mentira branca”, por ela assim chamada, por ser uma mentira que era para o bem comum dos alunos, como a cobrança dos combinados e como a regra de não poder mascar chiclete, os alunos eram ameaçados com retirada de nota, caso descumprissem alguma das regras. Mas, depois em particular, a professora revelou que não tirava pontos deles quando anotava o nome, senão ficariam sem nota, por tantas vezes que tinha que chamar atenção, uma mentira para o bem deles, assim justificada.

O que confirma a fala da professora regente está escrito no texto sobre Currículo e Avaliação, no item “III”, sobre a Característica Processual da Avaliação:

É sabido, por exemplo, que o professor procura respaldo na avaliação para exercer o controle sobre o comportamento dos estudantes na sala de aula. Isso acontece porque a sala de aula isolou-se tanto da vida real que os motivadores naturais da aprendizagem tiveram que ser substituídos por motivadores artificiais, entre eles a nota. Assim, o estudante estuda apenas para ter uma nota e não para ter suas possibilidades e leitura do mundo ampliadas. Isso, é claro, limita os horizontes da formação do estudante e da própria avaliação. O poder de dar uma nota não raramente é usado para induzir subordinação e controlar o comportamento do estudante em sala. (FERNANDES, 2007, p. 24)

Logo, após, os desenhos feitos e as listas de regras entregues, a professora explicou a ordem que deveriam se apresentar no caderno: “na primeira folha do caderno, o desenho sobre o que é Matemática. Na segunda folha colar a folha de regras. Não se esqueçam de trazer assinado pelos pais ou responsáveis”.

#### **- Turma “B”:**

Nesta turma, composta por 37 alunos, a mesma quantidade de alunos da turma “A”, no dia da observação estavam presentes 21 meninos e 8 meninas. A professora regente, antes de iniciar as observações, a avisou que não era uma turma fácil, pois havia bagunça e conversa, e também muitas dificuldades de aprendizagem dos alunos.

As recomendações foram às mesmas dadas para a turma “A”, só com uma ressalva observada pela pesquisadora, mais rapidamente. O período de tempo é menor para esta turma na quarta-feira, então se a professora precisa passar as atividades é preciso apressar um pouco neste dia, mas no outro dia compensa, pois a turma “A” tem tempo menor, enquanto a turma “B” tem mais tempo, isso dá condições para que não apareça prejuízo na sequência dos conteúdos, além disso, as duas turmas têm a mesma carga horária de aulas.

A professora pediu para os alunos desenharem sobre o tema: “o que lembra Matemática?” Um aluno respondeu diferente dos da turma “A”: “Matemática me lembra de stress”, surpreendeu-se pela coragem dele expor o seu anseio interno, ou seja, o que para ele era realmente Matemática, a partir de sua vivência durante esses anos de estudo, quem sabe suas experiências foram traumáticas. Outro aluno respondeu que iria desenhar uma caveira, terror... Diante desses fatos, pôde perceber que o perfil desta turma era diferente da outra, então ficou a seguinte questão: o que fazer para melhorar o gosto pela Matemática?

Na abordagem dos desenhos, dos quais a pesquisadora observou, os que chamaram a atenção dela, foram: - o desenho de um carrinho com pneus, contendo dentro sinais matemáticos; uma cerca de roupas, com números e símbolos; jardins com borboletas nas asas contendo números, nas flores; um aluno desenhou um boneco de cuja boca saíam números e uma ressalva ao lado dizendo: “cuidado não confunda” (acredita que este aluno deve ter confundido alguns assuntos matemáticos, mas por enquanto são somente suposições).

Alguns alunos terminaram o desenho antes dos demais, outros demoraram mais pintando e fazendo os detalhes, pois afinal de contas era a primeira folha do caderno e deveria ficar bem bonita até para animar e colorir o início o ano letivo, principalmente na disciplina que causa “stress”, como colocado por um aluno.

Nesta turma, também, foi entregue pela professora, uma folha com dicas e sugestões para estudar Matemática ao longo do ano e foi solicitado que os alunos a colassem no caderno e que trouxessem assinada pelos pais ou responsáveis. Acredita ser uma forma de colocar os pais a par das sugestões de estudo. As recomendações foram às mesmas dadas à turma “A”.

Na sequência da aula, uma tabela sobre a tabuada foi entregue aos alunos, conforme mostra o quadro 1:

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Quadro 1 – Ilustração do quadro da tabuada feito pela professora em aula.

Esta tabela foi entregue a cada aluno, para que resolvessem e completassem, para depois colarem no final do caderno, com objetivo de ficar sempre a mão, principalmente na hora dos exercícios. Ao observar o desenvolvimento da atividade, a pesquisadora viu que alguns alunos contavam nos dedos, outros pensavam muito para resolver e desenhavam pauzinhos, etc. Enquanto alguns alunos tinham mais facilidade, iam resolvendo por coluna ou por linha, alguns perguntaram a ordem para resolver, se por coluna ou por linha. Não se deram por conta que para resolver a tabela não importava a ordem, pois multiplicação tem a propriedade comutativa. Perante essas observações, destaca que as dificuldades com a tabuada foram visíveis. Ainda, observou, que a tabuada do 1e a do10 foram preenchidas primeiro.

Observou, também, que enquanto alguns alunos resolveram rapidamente, outros levaram a tabela à mesa da professora, para ela corrigir e esta comentou com alguns alunos que melhorassem a escrita dos números.

## **2º Dia de observações:**

### **- Turma “A”:**

Neste dia, a professora regente da turma, avisou a pesquisadora, que durante os primeiros períodos eram lidos por ela e também por outros professores, textos de uma apostila adotada pela escola, chamada Cartilha dos Cinco Minutos, que é encontrada no endereço eletrônico: <<http://www.cincominutos.org>>; segundo informação da professora. Logo, após,

ela afirmou que a direção da escola resolveu adotar esta cartilha, que foca em valores humanos para a escola, pois tinham recebido a informação que em outra escola, também pública, com que tinham contato, a leitura da mesma havia tido resultados bons, por isso resolveram experimentar. Na cartilha constavam várias histórias, relatos e aventuras sobre vários assuntos, entre eles: violência, família, computador, redes sociais, valores, drogas e vícios. Um texto era lido a cada dia.

Segundo Lajolo (2009, p. 46), no Brasil, uma parcela bastante grande de estudantes tem pouco contato em casa, com jornais e revistas. A autora diz que muitas famílias consideram gasto supérfluo deixar parte do orçamento para compra de livros ou revistas:

No Brasil, o gasto com material de leitura é muito pequeno: corresponde a 0,5% do orçamento, muito abaixo do destinado a aparelhos eletrônicos (1,8%) [...] Os dados preocupam. É importante que os alunos vivam em um ambiente com grande variedade de textos e discussão sobre eles.

Deste modo, a escola, tendo a preocupação com o exercício da leitura dos alunos e conseqüentemente a melhora na interpretação, tanto em textos da língua portuguesa, como de Matemática e em outras disciplinas, adotou esta cartilha. Também sua utilização fará os alunos refletirem sobre preceitos éticos de caráter, para adquirirem bons valores humanos.

Para fins de averiguação, a pesquisadora acessou o endereço eletrônico da Cartilha dos Cinco Minutos e verificou que havia textos para o Ensino Fundamental, para o Ensino Médio e até para o Ensino Superior. A cartilha usada pela escola foi a do Ensino Fundamental.

Neste 2º dia de observações, o título do texto lido foi: “Aventura Virtual” (1º episódio). A professora teve que ler dois episódios, pois no dia anterior a leitura não havia sido feita. Os alunos escutavam a leitura da professora, para que posteriormente fossem interrogados sobre a essência e a mensagem passada pelo texto. Na discussão, acerca do texto, que falava sobre o uso do computador, sua utilidade e perigos, a professora começou ressaltando sobre as regras do uso do mesmo, o tempo e para quem usá-lo. Quando tem mais irmãos numa casa com um computador, saber dividir o tempo de cada um, citou como exemplo. Ela comentou que existiam outros países que tinham clínicas para tratamento de viciados em computador, em redes sociais e, em jogos, portanto, alertou os alunos para ficarem longe de coisas que possam fazer viciar. Após lançou uma pergunta: “você conhecem pessoas que possuem algum tipo de vício?”

Os alunos responderam: “mães em facebook”, “coca-cola”, “cachaça”. Comentaram que os filhos vêem os pais fixados em redes sociais e seguem o exemplo. Ou seja, o mau exemplo, pois disputam a atenção dos seus pais com o computador, pois pelo vício deixam de se

relacionar com seus filhos e com outras pessoas pessoalmente (uma geração fixada em computador e redes sociais).

A professora falou sobre: “Como saber quando algo está virando um vício?” Respondendo logo a seguir: “Quando sinto muita falta e não consigo ficar nem algumas horas sem o que sinto falta, aí está virando um vício, pois tudo deve ser dosado”. Nesse momento a pesquisadora foi solicitada a dar uma contribuição, falou sobre quando a vida fica muito exposta através de redes sociais, colocou, por exemplo: “quando a pessoa viaja e posta lá: “Viajei... estou em tal praia...”. A vida dessas pessoas fica exposta para muitos, inclusive ao ladrão, e isso é um perigo.”. Para finalizar colocou que devem ter muito cuidado ao exporem suas vidas, pois o fato dos alunos serem menores de idade e postarem que a mãe ou o pai não estão em casa, ou postarem fotos nas redes sociais têm seus perigos.

A atividade de leitura e reflexões sobre o texto levou quase uma hora da aula, que iniciava às oito horas da manhã e finalizava, às dez horas, portanto quase a metade do tempo de aula.

Logo, após, a reflexão sobre o texto, a professora regente pediu para ver os livros novos, do sexto ano, que haviam recebido em aula anterior, para verificar se estavam encapados e anotou quem os trouxe. Alguns alunos encaparam com papel contact, outros com papel de presente novo ou de embalagens que tinham em casa, até com papéis de lojas. O pedido foi fundamentado pelo argumento de que os livros seriam usados por três anos.

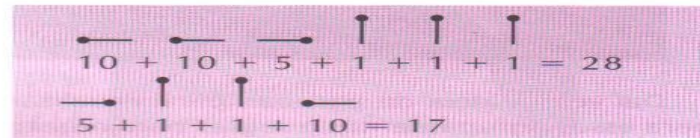
Após, foi realizada a correção de exercícios da aula anterior, sobre símbolos numéricos representados através de fósforos, no livro *Praticando Matemática* (Andrini e Vasconcellos, 2012, p. 9), a professora colocava o símbolo e os alunos escreviam qual número representava, uma grande parte dos alunos acertaram, porém um dos alunos não fez e também não trouxe o livro encapado. A figura 4 representa as atividades realizadas.



**3** Carlos gosta de brincar com palitos de fósforo usados. Para representar a quantidade de palitos que reunia em cada caixinha, ele inventou o seguinte código:



Para escrever um número, bastava somar os valores de cada símbolo. Veja os exemplos:



Agora é a sua vez! Escreva em seu caderno o número representado em cada situação.

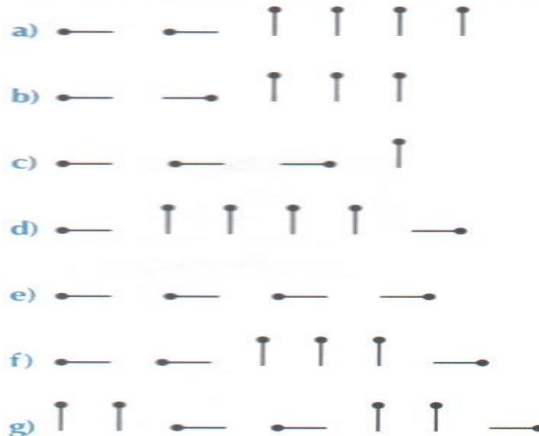


Figura 4 – Ilustração, do exercício nº 3 (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p. 9).

A professora começou explicar sobre as ordens dos números: 1ª ordem: unidade, 2ª ordem: dezena, 3ª ordem: centena, 4ª ordem: unidade de milhar, 5ª ordem: dezena de milhar, 6ª ordem: centena de milhar e 7ª ordem: unidade de milhão.

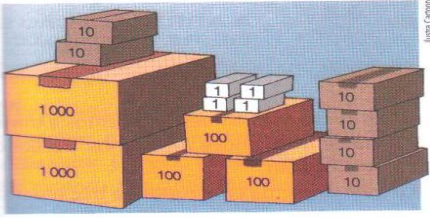
Sempre frisava sobre não riscar no livro e resolver os exercícios no caderno, mas observamos que o fato de a cópia dos exercícios um a um no caderno, trazia uma perda de tempo. Muitos ficavam mais de trinta minutos da aula copiando, o sinal de troca de período soava e muitos ainda copiavam, assim se fossem feitas fotocópias da parte dos exercícios, a aula renderia mais. O fato de que o livro teria que ser entregue ao final do ano para que os alunos do ano seguinte possam reutilizá-lo e a falta de recursos para fotocópias, resultavam em que os alunos acabavam copiando um a um os exercícios.

A aula, propriamente dita, começou com o pedido da professora para que os alunos fizessem os exercícios da página 15, do livro de Andrini e Vasconcellos (2012). A ordem foi

para que fizessem os exercícios de números 15, 16, 18, 20 (copiar e fazer, sempre assim), reprodução de exercícios e prática dos mesmos.

A figura 5 apresenta as atividades propostas:

**15** (Saresp) Numa farmácia, um medicamento foi embalado em caixas onde cabem 1 000, 100, 10 e 1 unidades. O total de caixas utilizadas aparece na figura a seguir.



Quantas unidades desse medicamento foram embaladas?

**16** Numa gincana ficou acertado que:

- ✓ cada ponto valeria um cartão branco;
- ✓ quando uma equipe fizesse 10 pontos, trocaria os cartões brancos por um cartão azul;
- ✓ quando uma equipe juntasse 10 cartões azuis, trocaria por 1 cartão vermelho.

Veja o resultado no final das provas:

	Equipe A	Equipe B	Equipe C
cartões vermelhos	■ ■	■ ■	■ ■
cartões azuis	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
cartões brancos	□ □	□ □ □ □	□ □ □ □

Quantos pontos fez cada equipe?  
Qual é a equipe vencedora?  
Qual equipe fez menos pontos?  
O que aconteceria com a equipe B se tivesse conseguido mais 2 cartões brancos?

**17** Responda em seu caderno: verdadeiro ou falso?

- a) 35 centenas são 3 500 unidades
- b) 1 200 unidades são 12 dezenas
- c) 18 milhares são 108 centenas
- d) 23 460 unidades são 2 346 dezenas

**18** Escreva, no caderno, o número formado por:

- a) 2 centenas mais 9 dezenas;
- b) 1 milhar mais 5 dezenas;
- c) 8 milhares mais 6 centenas mais 6 unidades.

**19** Qual número tem uma centena a mais que 13 centenas e 8 unidades?

**20** Copie e complete.

- a) ■ = 5 000 + 80 + 9
- b) 8 435 = 8 000 + ■ + 30 + ■
- c) ■ = 60 000 + 600 + 6
- d) 13 076 = ■ + 3 000 + ■ + ■
- e) 50 555 = ■ + 500 + ■ + 5
- f) ■ = 400 000 + 30 000 + 600 + 2

**21** Considere o número 9 580 752. Quantas unidades representa o algarismo 5 que está à esquerda do 2? E o que está à esquerda do 8?

**22** Descubra o número:  
Sou um número com 249 dezenas, e o meu algarismo das unidades é o mesmo que o das centenas.

Figura 5 – Ilustração, dos exercícios nº 15, 16, 18 e 20 (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p. 15).

### - Turma “B”:

Nesta turma, foram realizadas as mesmas colocações que fez na turma “A”, do livro e dos exercícios. No quesito interpretação das perguntas, alguns alunos tiveram dificuldades, segundo a professora, esta turma era muito fraca em relação à aprendizagem dos conteúdos.

Vendo esta mesma rotina, a pesquisadora saiu da zona de conforto e começou, com permissão da professora, a fazer alguns comentários para os alunos; uma das vezes, foi durante um exercício do livro, que pedia a altura dos alunos em centímetros, a indagação dos alunos foi: “professora eu não sei qual é minha altura, nunca medi minha altura”; a resposta da professora frente a isto foi: “em casa vocês verificam”. A pressa em somente fazer o que estava

escrito no livro e não experimentar as atividades foi colocado pela professora como sendo um dos fatores negativos: “o fato de ter que vencer conteúdos, pelo currículo atual”.

Com isso, um desconforto tomou conta da pesquisadora que brevemente entrevistou na prática. Na falta de outros instrumentos de medida, como trenas e metros, um dos alunos tinha uma régua, era o único instrumento de medida disponível naquele momento e media trinta centímetros de comprimento. Pediu que o aluno ficasse em pé encostado na parede, marcou a sua altura, para posteriormente fazê-la com a régua de trecho em trecho, pois era pequena, deu o resultado aproximado de “um metro e cinquenta e quatro centímetros de altura”, pois a medida exata pode ter sido prejudicada pelo instrumento de medida não ser o ideal para medidas maiores de um metro, como foi o caso.

O aluno deve participar ativamente da construção de seu conhecimento, não ser passivo, mas sujeito. Indagar, inquietar-se diante do novo ou do ainda não aprendido, manifestar sua curiosidade, como aconteceu de fato. Freire (1996, p. 35), nos diz:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

Ainda, para Freire (1996, p. 25) o aluno era visto como sujeito no processo de ensino, que deveria ter todas as atenções voltadas para ele; conforme suas próprias palavras, “...não há docência sem discência...”, como reforçado anteriormente no referencial teórico.

Nesse contexto, o professor como facilitador, deve proporcionar aulas que interessem o aluno a participar, que despertem o interesse e o motivem a continuar a estudar e ser ativo nesses momentos chamados “aula”. Assim, a sala de aula não pode ser vista como um palco, em que existe o ator principal, o professor, e a platéia são os alunos: isso distancia muito o professor do aluno e o ambiente deve facilitar a construção de conhecimentos.

A alegria do aluno em saber sua altura foi vibrante, agora ele saberia como medir em sua casa exatamente quanto media sua altura, os outros alunos observaram para fazer o mesmo.

Para Freire (1996, p. 80), a alegria é indispensável ao saber, bem como a esperança. Sem alegria é impossível trabalhar, “a esperança de que professor e alunos juntos podem aprender, ensinar, inquietar-nos, produzir e juntos igualmente resistir aos obstáculos à alegria... a esperança faz parte da natureza humana.”

Constatou uma alegria entre os alunos, por terem descoberto a medida de suas alturas e é essa alegria que se concordou com Freire (1996, p. 160): “A alegria não chega apenas no

encontro do achado, mas faz parte do processo de busca. E ensinar e aprender não podem ocorrer fora da procura, fora da boniteza e da alegria”. Portanto, para o autor o ato de ensinar e aprender com alegria é preciso para que continuemos em nossa busca por uma educação mais eficaz.

As breves intervenções na prática condizem com a ideia de que não há presença totalmente neutra, principalmente pela inquietude do “ajudar”. Se estiver num mundo, ou numa sala de aula juntamente com outros, posso decidir intervir se me for permitido. Confirma-nos isto Freire (1996, p. 86):

Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. Não posso estar no mundo de luvas nas mãos constatando apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a inserção, que implica decisão, escolha, intervenção na realidade.

Como já estava inserida na sala de aula, observou e constatou muitas práticas educativas e no anseio do “ajudar”, com permissão da professora regente (a qual gostava da ajuda da pesquisadora), entrevistou um pouco no que podia e até onde lhe era permitido.

Pelo tempo ser pouco, nesta turma “B” a pesquisadora ajudou poucos alunos, assim sentiu como se fosse uma oportunidade perdida, pois não poderia explorar mais as medidas, já que tantos alunos não sabiam utilizar um instrumento bem simples que era uma régua, mas anotou para futuramente compor alguma atividade que contemplasse essa necessidade.

Na sequência da aula, a professora regente pediu que os alunos fizessem o exercício número 1 do livro de Ribeiro (2009, p. 12), conforme ilustra a figura 6:

**1 •** Escreva em seu caderno:

- a) o número que representa a quantidade de alunos que há em sua sala de aula.
- b) o número do seu calçado.
- c) o número do telefone de sua casa ou de algum amigo.
- d) o número que representa a posição que sua carteira ocupa na fila.
- e) o dia, o mês e o ano em que você nasceu.
- f) a sua altura.

Figura 6 – Ilustração, exercício nº 1, (RIBEIRO, 2009, p.12).

A interpretação dos alunos não foi muito boa, pois o exercício não especificava se era da direita para a esquerda ou da esquerda para a direita da sala que começavam a contagem das classes ou filas, ou da porta para a janela. O número 2, a professora foi lendo e interpretando aos alunos, sem os deixar ler antes e tentarem interpretar; logo após explicar, disse para que eles tentassem fazer os outros exercícios com base no que ela tinha explicado.

Sendo assim a professora pediu que os alunos fizessem o exercício 3 do livro do Ribeiro (2009, p. 12), conforme mostra a figura 7:

**3** • Associe cada número apresentado nas etiquetas a uma ou mais informações a seguir. Para isso, escreva em seu caderno o número e os símbolos romanos correspondentes.

3256	6818	10477	901	9185
------	------	-------	-----	------

I) composto de 4 algarismos      III) todos os algarismos diferentes      V) maior que 2000  
 II) menor que 12000      IV) seu sucessor é par      VI) é par

a) Qual das informações é verdadeira para todos os números indicados?  
 b) Quais informações não podem ser verdadeiras, ao mesmo tempo, para qualquer um dos números?

Figura 7 – Ilustração, exercício nº 3 (RIBEIRO, 2009, p.12).

Notou que os alunos tinham dificuldades em ler e interpretar os exercícios e preferiam receber tudo pronto. Observou-se que precisavam de algumas atividades diferenciadas que os instigassem realmente a fazerem os exercícios.

Viu que um aluno da turma “B” tinha muitos erros de português, escrita, leitura e interpretações de enunciados de exercícios defasadas; mesmo estando no 6º ano, ainda não havia aprendido a escrever a palavra “lápiz” observou que ele escreveu “laris”.

A pesquisadora salienta problemas aqui apresentados; no caso deste aluno, exemplificado no parágrafo anterior, um deles seria o fato que nos anos iniciais do ensino fundamental, até o 5º ano, existir apenas uma professora e esta leciona todas as matérias. Outro fato é sobre a transição do 5º para o 6º ano ser difícil no sentido de novidade para o aluno e de adaptação, pois existe um professor por disciplina no 6º ano. Todos esses fatores elencados devem ser considerados pelo professor.

Outros problemas seriam os alunos que passam de ano, por promoção automática ou por conselho de professores, sem condições nenhuma de passar, pois não foram auxiliados no processo de melhora de suas defasagens de aprendizagem. Como colocado na figura 1, desta pesquisa, “a raiz das dificuldades” vai crescendo, fato este alertado nas Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental (BRASIL, 2013, p. 120):

Não menos necessária é uma integração maior entre os anos iniciais e os anos finais do Ensino Fundamental. Há que superar os problemas localizados na passagem das séries iniciais e a das séries finais dessa etapa, decorrentes de duas diferentes tradições de ensino. Os alunos, ao mudarem do professor generalista dos anos iniciais para os professores especialistas dos diferentes componentes curriculares, costumam se ressentir diante das muitas exigências que têm de atender, feitas pelo grande número de docentes dos anos finais. Essa transição acentua a necessidade de um planejamento curricular integrado e seqüencial e abre a possibilidade de adoção de formas

inovadoras a partir do 6º ano, a exemplo do que já o fazem algumas escolas e redes de ensino.

O que temos feito diante destes acontecimentos, alunos ainda não alfabetizados, com sérios problemas de leitura e escrita, no 6º ano do Ensino Fundamental, não em processo de alfabetização, mas à espera dela? Perguntas como esta norteiam as rodas de discussões entre professores, pais, comunidade escolar como um todo.

Na visão de Silva (2009, p.14 e 15), “[...] não se tem conseguido ensinar os estudantes a reconhecer e interpretar situações matemáticas de leitura e escrita, o mínimo que se poderia exigir dos alunos do Ensino Fundamental, ou melhor, em processo de alfabetização.”.

### **3ª dia de observações:**

#### **- Turma “A”:**

A professora regente fez a exigência dos exercícios prontos, passou classe por classe e anotou o nome de quem fez e de quem não fez.

No primeiro período sempre liam o texto da cartilha dos cinco minutos. O tema daquele dia foi: “Amigos falsos pela internet”, falava sobre falsas amizades, contatos negativos; para fazer um engajamento, a professora falou sobre sexo e pedofilia.

Observou uma aluna que nunca copiava a aula, só olhava e não fazia os exercícios. Percebeu que a professora custou a ver esse fato, até dar uma advertência a ela. Neste caso observou, mas não podia intervir na prática. A professora pediu para os alunos copiarem e fazerem os exercícios 28 e 29 da página 18, Andrini e Vasconcellos (2012, p. 18), conforme mostra a figura 8:



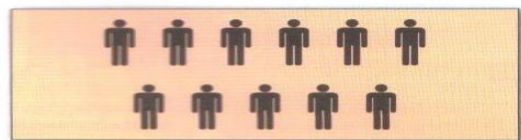
**28** O número da credencial de Sílvia tem seis algarismos distintos. Entre os algarismos não há 0, 4, 7 e 1. Os seis algarismos vão do menor ao maior. Qual é o número da credencial de Sílvia?



**29** (CPII-RJ) Veja como o número de habitantes do Brasil foi representado em um jornal carioca:



- Escreva o número de habitantes do Brasil, utilizando apenas algarismos do sistema de numeração decimal.
- A quantos habitantes corresponde cada ícone da representação acima?
- Na representação abaixo, cada ícone corresponde a 20 milhões de habitantes.



Quantos habitantes estão representados?

Figura 8 – Ilustração, dos exercícios nº 28 e 29 (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p. 18).

Até aqui a professora estava trabalhando exercícios de revisão com os alunos, um dos livros começava por um conteúdo e o outro por outro, mas conversou-se e a professora decidiu começar pelos números naturais. Em Andrini e Vasconcellos (2012, p.15), chamou a atenção para o exercício número 20 com quadrados para inserir o número dentro, conforme a figura 9:

**20** Copie e complete.

a)  $\blacksquare = 5\,000 + 80 + 9$

b)  $8\,435 = 8\,000 + \blacksquare + 30 + \blacksquare$

c)  $\blacksquare = 60\,000 + 600 + 6$

d)  $13\,076 = \blacksquare + 3\,000 + \blacksquare + \blacksquare$

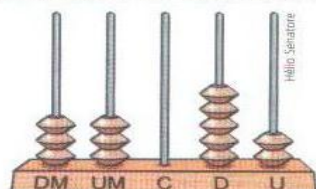
e)  $50\,555 = \blacksquare + 500 + \blacksquare + 5$

f)  $\blacksquare = 400\,000 + 30\,000 + 600 + 2$

Figura 9 – Ilustração, do exercício nº 20, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p. 15).

Outro exercício trabalhado foi o de número 58 da página 24 do mesmo material, tal atividade mostrava a figura de um ábaco, conforme a figura 10.

**58** Qual alternativa mostra o maior número possível usando os mesmos algarismos do número representado no ábaco da figura abaixo?



a) 70353

c) 43302

b) 53320

d) 35230

Figura 10 – Ilustração, do exercício nº 58 (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.24).

A pesquisadora perguntou para a professora regente se a escola tinha o instrumento “ábaco”, pois ela ficou muito tempo no conteúdo das classes e ordens dos numerais e os alunos tinham dificuldades com leitura e escrita dos numerais. Nesse sentido seria um instrumento que auxiliaria. A professora respondeu o questionamento de forma positiva, porém não trouxe o material para a sala.

Percebeu que essa foi outra oportunidade perdida de interação. Ainda, observou que ao pedir para os alunos lerem os numerais da classe de milhões e milhares, os alunos se dirigiam ao número com a palavra “esse daí... esse número aí”, ao invés de falarem, por exemplo, um número “7.529.146”, sete milhões, quinhentos e vinte e nove mil, cento e quarenta e seis, se referiam a ele como dito antes. As dificuldades eram visíveis.

#### - Turma “B”:

Constatou-se que sete alunos, dos 27 presentes, não fizeram os temas. Passou classe por classe para observar as características de escrita de cada um. Observou que um aluno usava um lápis cujo grafite era muito fraco em cor, quase não dava para enxergar o que ele escrevia, o instruiu a usar um grafite mais macio, tipo 2b assim ficaria com a escrita mais visível.

Outro aluno tinha a letra muito pequena e amontoava as letras. Sugeriu a ele que escrevesse maior um pouco e cuidasse ao separar as palavras. Com isso alguns alunos se interessaram em observarem seus grafites, saber o que é grafite 2b, 4b, por exemplo. Explicou que os “bês” do grafite falam sobre a maciez dele, assim sendo, quanto maior forem os “bês”



do grafite mais visível fica a escrita. Foi uma novidade, uns falaram que não sabiam por que a escrita ficava pouco visível, que agora iam cuidar disso.

Com isso a pesquisadora alertou alguns alunos para o fato de escreverem com cor fraca e tentarem ler de noite ficaria mais difícil.

Durante a prática dos exercícios um aluno pediu ajuda, respondeu que não poderia ajudá-lo. A resposta dele: “Mas você não está aqui para nos ajudar?”. Respondeu que por enquanto só para observar. Tarefa difícil, vendo uma realidade a precisar do que ela poderia auxiliar, por vezes não aguentou, não deu respostas prontas, mas conduziu a um pensamento crítico, instigante, conduzindo-os a pensarem por si só na resposta, dava dicas. Observou que quadro giz, pelo menos para essa turma, não funcionava mais, pois ficava totalmente apática, desinteressada e dormindo, por algumas aulas ninguém foi ao quadro.

Muitos alunos não sabiam ler os números muito extensos, como por exemplo: 987.654. A professora pediu que falasse em voz alta o número, um aluno disse: “aquele ali”, referiu-se ao número como aquele ali, pois acreditamos que não sabia ler.

Alunos que, às vezes, não levavam o material, como o caderno, e ficavam sem copiar durante toda a aula, diziam que copiariam depois de algum colega, ficavam olhando para o quadro e para o livro sem fazer nada. Por vezes a professora dizia que daria um teste surpresa, uma maneira de alertá-los para estudarem continuamente. Observando essa turma por muitos dias, percebeu que, se não fosse assim, não fariam as atividades. Continuavam as revisões de conteúdos do 5º ano.

#### **4ª dia de observações:**

Como ia uma vez por semana já estava em quase um mês de aula dada, ou revisada. Os alunos ainda estavam revendo conteúdos do 5º ano.

#### **- Turma “A”:**

No início do período os alunos estavam empolgados com uma atividade que a professora havia deixado da aula anterior. Percebeu o entusiasmo dos alunos e pensou: “Que bom!”. A atividade se referia a “ordens e classes” dos números, como foi realizado em casa, alguns alunos digitaram, outros fizeram o trabalho à mão.

No começo da aula, como de costume leram os textos da Cartilha dos Cinco Minutos. Mas primeiro a professora regente perguntou se os alunos se lembravam do texto ministrado na aula anterior, poucos lembraram. Diante da resposta, a professora os lembrou que o texto fora

sobre violência. Foram em média uma hora e quinze minutos da aula nessas discussões sobre o texto, o que julgou ser tempo demasiado.

A professora arrecadou R\$ 2,00 em dinheiro de cada aluno, para fazer as fotocópias de exercícios, pois a escola não disponibilizava recursos para isso. Talvez agora agilizasse um pouco mais, pois a cópia de exercícios ocupava muito tempo da aula. Depois focou na correção de exercícios deixados na aula anterior.

A metodologia adotada pela professora, para sua prática como docente de Matemática, foi vista pela pesquisadora como tecnicista, baseada em exercícios e repetição dos mesmos, mecanicista, conforme nos menciona Fiorentini (1995, p. 17):

O tecnicismo mecanicista procura reduzir a matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, sem grande preocupação em fundamentá-los ou justificá-los. Na verdade, esse tecnicismo mecanicista procurará enfatizar o fazer em detrimento de outros aspectos importantes como o compreender, o refletir, o analisar e o justificar/provar.

Esta tendência pedagógica, dita por Fiorentini (1995, p. 17) que a “... *aprendizagem da matemática consiste basicamente, no desenvolvimento de habilidades...*”, a plena repetição de exercícios garantiria o sucesso na disciplina, foi observado pela pesquisadora. Para Silva (2009, p. 18) “A prática do ensino desta disciplina precisa ultrapassar a visão reducionista da própria atividade matemática, o ponto de vista que a considera como sendo platônica, tradicional, instrumentalista e técnica”.

Com isso o movimento da prática docente deve ser uma ação contínua de reflexão crítica, a fim de promover alternativas, ferramentas que possam de fato auxiliar o aluno a atingir os objetivos propostos.

Mas durante uma aula, aproveitou para olhar alguns cadernos dos alunos, constatou vários exercícios feitos. Os conteúdos ficavam nos livros para os alunos consultarem. Os alunos não iriam ficar com os livros no final do ano, portanto não teriam a explicação de determinados conteúdos copiados, só se copiassem direto do livro, o que não foi visto nos cadernos.

A professora passou nas classes para ver o trabalho feito, anotando quem fez, pois valia nota. Logo após corrigiu o trabalho no quadro e um dos alunos perguntou: “Tem que copiar?”. Aconteciam, em todos instantes, perguntas consideradas óbvias. A professora respondeu ao aluno que sim, que o número, para todos poderem realizar o trabalho, era o mesmo, o número 190.732.694.

Colocaram o número numa folha de cartolina ou “A4”, com a seguinte disposição, conforme o quadro 2:

1	9	0	7	3	2	6	9	4
Centena de milhão	Dezena de milhão	Unidade de milhão	Centena de milhar	Dezena de milhar	Unidade de milhar	Centena	Dezena	Unidade

Quadro 2 – Ilustração do trabalho sobre classes e ordens do nº 190.732.694

Para todos os alunos foi dado o mesmo número, isso poderia acarretar que os alunos fizessem cópias um do outro. Acredita que se tivessem vários números, um para cada aluno, seria melhor, pois o trabalho seria individual. Outra alternativa seria um trabalho em grupos, sendo que cada grupo teria um número diferente.

Até aqui, só foram dados exercícios de revisão do 5º ano, com certeza a primeira prova seria feita apenas com conteúdos de revisão.

#### - Turma “B”:

Os alunos da turma “B” começaram a aula, mas primeiramente tiveram que pedir a turma “A” os livros de Matemática emprestados, pois não haviam levado. Fizeram as listas de exercícios iguais aos da turma “A” a partir da página 21, entretanto alguns alunos foram na página 33, se confundiram com o número 33 da página 21. Observou que dois alunos erraram a página.

A professora levou vinte minutos passando nas classes para arrecadar o trabalho sobre “classes e ordens”, dos alunos. Enquanto isso os alunos copiavam os exercícios do livro, eles demoravam muito para copiar. Observou que alguns alunos, depois de transcorrido o tempo de trinta minutos, ainda estavam copiando o exercício 34 sendo que deveriam copiar até o exercício 40 da página 21, outros alunos estavam no número 36 ou 37. Isto sinaliza que o tempo de cada aluno é diferente do outro, assim como também na aprendizagem. Descobriu que o valor arrecadado para fotocópias era para montagem de outros exercícios, pois por vezes teriam que copiar sempre os exercícios, pois este livro seria devolvido ao final do ano letivo, como constatou anteriormente.

**5º dia de observações:****- Turma “A”:**

As atividades da turma “A” iniciaram com a leitura de um texto, a professora disse: “Hoje é sobre o planeta, porque acontecem tantas coisas ruins no nosso planeta?”.

Os alunos responderam: “É nós que fizemos mal ou bem”. Uns concordaram outros discordaram. Um aluno falou sobre a ganância ser o mal deste mundo, o fato do homem querer mais e mais. Um falou sobre o orgulho, que as pessoas só olham para elas mesmas esquecendo-se das outras pessoas, outros sobre a falta de amor, pelo fato de haver muitos assassinatos, um colocou: “precisamos ajudar os outros, tomarmos decisões certas”.

A professora pediu que os alunos dessem exemplos de atitudes erradas dos seres humanos, eles deram exemplos como brigas, fofocas e competições. Viu-se que eles têm noção do que é errado e do que é certo, mas fazem o errado muitas vezes como o discutido na aula anterior.

Logo após a professora realizou um “trabalho avaliativo”, como ela mesma chamou, sobre a revisão até então vista de classes e ordens dos números.

**- Turma “B”:**

A professora somente realizou o trabalho avaliativo nessa turma, pelo fato de terem um período menor do que o da turma “A”. As questões deste teste eram basicamente de marcar (de múltipla escolha) sobre as classes e ordens dos números. Por este fato não realizou-se a Análise de Erros, porque a pesquisa tem interesse nas respostas dos alunos e estas necessitam serem dissertativas.

**6º dia de observações:****- Turma “A”:**

Neste dia foi realizado um teste de tabuada com os alunos. O teste foi feito da seguinte maneira:

- Um quarto de folha de ofício foi entregue para cada aluno, primeiro para colocarem o nome e a turma, depois letras do alfabeto da “A” até a letra “J”, totalizando 10 perguntas sobre a tabuada do 1 até o 10, conforme mostra a figura 11:

Nome: _____	
Turma: _____	
A) $5 \times 8 = 40$	F) $7 \times 8 = 56$
B) $3 \times 6 = 18$	G) $9 \times 7 = 63$
C) $4 \times 7 = 28$	H) $8 \times 4 = 32$
D) $3 \times 9 = 27$	I) $6 \times 9 = 54$
E) $5 \times 3 = 15$	J) $7 \times 6 = 42$
Total de acertos: - .....	
Corrigido por: - .....	

Figura 11 – Ilustração do teste da tabuada aplicado pela professora regente.

Após o término do teste, a professora pediu para cada aluno passar sua folha para o colega da frente, recolhendo os testes de cada fila. Aleatoriamente, entregou os testes para os alunos corrigirem dos colegas. Foi dito que, se algum aluno pegasse o próprio teste, trocasse com outro. As correções deveriam ser feitas com canetas coloridas e logo após a correção cada aluno deveria assinar ao final do teste para identificar quem o corrigiu. Passou a legenda para a correção com as respostas e pediu para colocarem um “C”, na resposta certa, um “X”, na errada e um “?”, para quem não respondeu ou se não entendeu a escrita. Foi solicitado também que, ao final de cada teste, colocassem o total de acertos.

Em seguida, após cada aluno ter terminado a correção do teste, os meninos levantaram primeiro e entregaram para os respectivos donos dos testes corrigidos e logo após as meninas.

O quadro 3, apresenta os acertos de cada aluno no teste de tabuada:

Aluno (a)	Nota
A1	10
A2	7
A3	7
A4	7
A5	7
A6	9
A7	-
A8	10

A9	5
A10	0
A11	4
A12	3
A13	6
A14	3
A15	5
A16	10
A17	6

Quadro 3 – Resultados dos acertos no teste de tabuada dos alunos turma “A”.

Realizaram o teste de tabuada 34 alunos, mas no quadro 3 apresenta os resultados dos 17 alunos que tiveram autorização para análises. Desses, tivemos 3 com acertos menores do que 5, 2 alunos com 5 acertos, 10 alunos com mais de 5 acertos, inclusive dois alunos com 10 acertos (acertaram todo o teste de tabuada); 1 aluno não obteve acerto e 1 aluno não compareceu em aula. Para finalizar, a professora foi dizendo o nome de cada aluno na ordem da chamada, para falarem em voz alta quantos acertos fizeram.

#### - Turma “B”:

Ao começar a aula, a professora fez o ditado da tabuada, nos mesmos moldes da turma “A”. Ela somente acrescentou um item na correção deles, que foi o ponto de “?”, para quem deixou em branco, pois deu confusão na turma “A” entre o “?” para quem havia deixado em branco as respostas. Outro ponto de confusão foram alunos que responderam depois de já corrigido, falando que haviam escrito certo, pois não foi colocado nada ao lado da respectiva letra que representava a pergunta, dando vazão a colocação do resultado, fato corrigido na outra turma.

A correção de cada teste foi realizada da mesma maneira que na turma “A”, só acrescentando os parabéns aos alunos pela correção.

O quadro 4, apresenta os acertos de cada aluno da turma “B”:

Aluno (a)	Nº de Acertos
B1	3
B2	4
B3	5
B4	7
B5	2
B6	1
B7	9
B8	7
B9	1
B10	-
B11	8
B12	9
B13	-
B14	-
B15	3
B16	4
B17	-

Quadro 4 – Resultados dos acertos no teste de tabuada dos alunos da turma “B”.

Estiveram presentes no teste, 28 alunos dos 37 que constam na chamada. Destes 28 alunos presentes, analisou os testes dos 16 alunos autorizados. Dos 16 alunos, 2 faltaram, 5 alunos obtiveram acertos maiores do que 5, 1 aluno fez 5 acertos, 7 alunos obtiveram nota abaixo de 5 acertos. Comparando os desempenhos das duas turmas, a média da turma “A” foi melhor do que a da turma “B”, embora na turma “B” não tenha acontecido zero acertos, também não obteve acertos totais.

#### **7º dia de observações:**

##### **- Turma “A”:**

Nessa turma, foi marcada a data da primeira avaliação para o dia 13 de maio, estava no fim do mês de abril. Iniciou a aula com a leitura dos textos, como de costume e por determinação da direção da escola. Naquele dia, o tema foi uma aventura virtual numa família chamada de “Prachedinhos”. A professora iniciou a correção dos exercícios quase às nove horas da manhã.

Ao iniciar a correção dos exercícios, os alunos que haviam esquecido o material copiavam a página 34 do livro, Andrini e Vasconcellos (2012).

**- Turma “B”:**

Neste dia a professora regente organizou a turma em grupos, para experimentar se os alunos se adequavam ao trabalho em grupo. Mas a conversa aumentou muito, o que a fez reorganizá-los como estavam anteriormente, um em cada classe. Logo após pediu para copiarem os exercícios da página 34, Andrini e Vasconcellos (2012).

**8º dia de observações:**

**- Turma “A”:**

Os alunos foram avisados pela professora da antecipação da prova para o dia 9 de maio. Logo após esse aviso começaram a leitura dos textos.

Como sempre os alunos não se lembravam da leitura do dia anterior. Será que os alunos estão absorvendo a essência dos temas abordados pelos textos? Fica esta pergunta.

No decorrer da aula a professora distribuiu uma folha aos alunos com contas de “+” (adição) de “-” (subtração), para escreverem, quando tivesse uma conta de subtração, minuendo, subtraendo e resto. Quando fosse uma conta de adição, deveriam colocar: parcela, parcela, soma ou total. Além disso, também deveriam resolver as contas.

Durante essa atividade, foram observados os seguintes erros, ao passar nas classes:

a) Observou-se como o aluno armou a conta de subtração, [959 (minuendo) - 678 (subtraendo) = 381]. Opa, 381 como resposta? O primeiro nove da ordem das centenas simples deveria ter ficado valendo de “8” pois emprestou “1” para o algarismo “5” da ordem das dezenas simples. Mas o aluno esqueceu.

b) Em outra conta: [1428 (minuendo) - ..... = 345 (resto)]. Neste caso não sabiam se somavam ou subtraíam o minuendo do resto.

c) Um problema era o seguinte: a soma de dois números é 826, um desses números é 420. Qual é o outro número?

O aluno, neste último problema, deveria armar a conta assim: [420 + ..... = 826]. A conta a ser feita seria: [826 - 420 = 406]. Muitos não conseguiram raciocinar qual a operação fariam neste caso.

d) Outro problema era o seguinte: quanto se deve somar a 1349 para obter 2986?



Os alunos também não conseguiam raciocinar qual a operação a ser feita para chegarem até a resposta. Problemas de interpretação foram observados na sequência dos exercícios. Primeiro, o aluno teria que descobrir que número somado a 1349 resultaria em 2986. Depois, se conseguisse enxergar qual a operação a ser feita, faria  $[2986-1349=1637]$ , depois faria  $[1349 + 1637=2986]$ , o número procurado era 1637 que somado a 1349 resultava em 2986.

A professora chamou um aluno ao quadro para resolver esta questão! Pela primeira vez observou um aluno sendo chamado pra resolver um exercício, pelo menos nas aulas que estava presente. Os problemas eram os seguintes:

e) Mariana tem 542 adesivos e Patrícia tem 237. Quantos adesivos Mariana tem a mais que Patrícia?

A conta a ser feita era bem simples, mas também os alunos tiveram dificuldades em ver qual a operação a ser feita, que seria:  $[542-237=305]$ .

f) Dona Maria tem 3824 DVDs e locou 1996. Quantos DVDs não foram locados?

Teriam que fazer  $[3824-1996=1828]$ . Alguns alunos não sabiam o significado da palavra “locar”, teria o significado na locadora de DVDs de “emprestar”, os “DVDs” saíam da locadora, diminuiriam da quantidade total e teriam que relacionar a saída dos DVDS com uma operação de “subtração”.

Neste momento, registrou alguns alunos apreensivos com o fato de ir ao quadro. Alguns se manifestaram da seguinte maneira: “E se eu errar?”

E o que tem de mais se errarem, o erro acontece, muitos são fixados no acerto, esta é uma prova, o erro é necessário ao crescimento do educando se este persistir, temos que rever.

Uma aluna fez uma conta errada no quadro, a professora perguntava para a turma: “Está correta? Se não, por quê?”. Na sequência da aula os alunos faziam exercícios no quadro corretamente, sem indagações ou colocações.

#### - Turma “B”:

Neste dia não houve aula na turma “B”, devido a outras atividades.

## 9º dia de observações:

### - Turma “A”:

Seguidamente acontecia nas turmas o que chamavam de “Espelho de Classe”, que consistia na mudança de lugar dos respectivos alunos da sala, na esperança de melhorarem o comportamento. Este “espelho de classe” era definido pelos professores das referidas turmas, que escolhiam quais os alunos deveriam mudar de lugar com o objetivo de diminuir a conversa; pois várias vezes presenciou essa tentativa.

Os alunos, em função da conversa paralela entre eles, eram trocados de lugar. Em outro momento foi feito um tipo de organização das classes diferentes nas duas turmas em forma de “U”, na turma “A” não funcionou, mas na turma “B” estava funcionando até este momento.

Na turma “A” a pesquisadora estava presente no dia da troca de posição das classes, para a forma de “U” (outra evidência da ocorrência de um “*currículo oculto*” como já exposto acima). Com isso, o único empecilho que a pesquisadora teve foi o de circular entre as classes que ficavam apertadas contra a parede, sem nenhum corredor por trás deles, o que dificultava a passagem dos próprios colegas, quando chegavam atrasados. Sendo assim, resultava num imenso barulho pela movimentação das cadeiras para que o outro colega se acomodasse.

Uma angústia evidente pairava na escola por todo o corpo docente, como Silva (2009, p. 15), nos apresentou:

A resolução para tal impasse não se fundamenta na ação de julgar e determinar os culpados, mas sim na reflexão crítica sobre a escola e seu papel, os objetivos da educação, os conteúdos de aprendizagem, os alunos, a formação docente, as crenças e concepções dos professores sobre a Matemática e seu ensino, a prática pedagógica destes educadores, o currículo, entre muitos outros elementos envolvidos, no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, via-se uma preocupação entre os professores, equipe diretiva e coordenação pedagógica, quanto ao fato da “bagunça”.

Uma aluna foi ao quadro resolver um exercício dado pela professora, em que teria que subtrair do número 2014 o número 1989, a resposta correta seria 25, ela acertou. Mas o que chamou a atenção foi a resolução da conta feita pela aluna no quadro, onde ela levou o seu caderno junto e olhava a resposta para copiar. Na hora da transposição da resposta para o quadro, observou-se que ela resolvia a conta da esquerda para a direita e não da direita para a esquerda. Viu alguns alunos responderem 15, no caso erraram, mas não deu para observar a resolução feita por eles.

**- Turma “B”:**

Nesse dia, a aula não foi observada, pois os alunos estavam realizando prova de outra disciplina, no mesmo horário.

**10º dia de observações:**

**- Turma “A”:**

Nesse dia, ajudamos a cuidar a prova de outra disciplina.

**- Turma “B”:**

Nesse dia os alunos ficaram copiando e fazendo os exercícios da página 38 do livro de Andrini e Vasconcellos (2012), dos números 1 ao7. Colaborou com os alunos no exercício número 4, conforme a figura 12:



Figura 12 – Ilustração, do exercício nº4, (ADRINI; VASCONCELLOS, 2012, p.38).

Nesse exercício os alunos precisavam desenhar uma moeda. A pesquisadora emprestou moedas e a professora regente também, colaborou os ensinando a transferir o desenho das moedas para a folha do caderno, colocando a moeda embaixo da folha e passando em cima da mesma o grafite do lápis. Durante a realização dessa atividade os alunos ficaram empolgados, foi uma atitude simples ocupando o que tinham.

Muitos alunos gostaram e alguns não sabiam como fazer o desenho da moeda e aprenderam, foi algo diferente na rotina, uma pequena intervenção com a permissão da professora regente.

**11º dia de observações:**

Quanto à correção das provas, obtivemos um êxito, pois a professora regente aceitou corrigir as provas sem colocar o “X”, nas questões consideradas erradas. Neste caso, o professor apenas circula ou sublinha onde considera que o aluno começou a errar, mas em questões consideradas como certas, continua dando o “certo”. Ao entregar as provas, ela explicou a forma de correção, pois os alunos não estavam acostumados com este método.

**- Turma “A”:**

Após a realização das provas de todas as disciplinas, os alunos nesse dia participaram do conselho participativo da turma. Além dos alunos estavam presentes: a professora de Matemática, que era a conselheira da turma “A”, coordenação pedagógica da escola e, a convite, a pesquisadora se fez presente também.

Iniciou o conselho participativo, assim chamado, com a presença de 37 alunos desta turma. O conselho contou com perguntas feitas pela conselheira a turma, sobre o que pensavam da escola e o que poderiam melhorar.

Comentaram sobre o fato de jogarem papéis nos colegas e sobre a falta de respeito com os colegas, disseram que a turma está mal, pelo fato de muitos estarem atrasados e por não trabalharem em aula.

Dezoito alunos afirmaram que fazem os temas de casa. Já sobre o quesito silêncio, os alunos concordaram com os professores e com a coordenação pedagógica, que realmente é péssimo. Eles assumiram as metas: estudar mais, trabalhar em sala de aula em silêncio e ter compromisso. Aos professores, eles pediram mais paciência.

O conselho dos professores foi feito uma semana antes deste, mas a pesquisadora não participou por não ter conhecimento do mesmo.

Começou o conselho caso a caso, a fim de ajudá-los a melhorar e refletir sobre os atos de cada um. Relataram que os alunos riscavam nas classes e não limpavam. De vez em quando, faziam um mutirão de limpeza escalando os alunos para participarem a fim de que valorizem a limpeza.

Ao final do conselho, uma ata para registrar a presença passou para todos assinarem e era um documento registrado que pais ou responsáveis poderiam ver o que o aluno havia se comprometido, como em parar de conversar e não responder à autoridade em aula, que era o professor, pois sempre tinham aqueles que retrucavam os professores, e também pelo fato da conversa prejudicar a atenção dos alunos durante as aulas.

Sobre o conselho de classe observado e presenciado pela pesquisadora, o texto sobre Currículo e Avaliação, aponta que:

No entanto, o conselho de classe, em boa parte das escolas, ou tornou-se uma récita de notas e conceitos, palco de lamúrias e reclamações ou, simplesmente, inexistente. Acontecendo dessa forma, o conselho de classe coaduna-se com a perspectiva da avaliação classificatória e seletiva, perdendo seu potencial. O espaço do conselho de classe poderia estar destinado a traçar estratégias para as intervenções pedagógicas com os estudantes [...]. (FERNANDES, 2007, p. 37-38)

Logo após o conselho, a professora regente de Matemática entregou as provas aos alunos presentes.

**- Turma “B”:**

A professora começou a aula entregando as provas aos alunos presentes. Após, pediu que eles copiassem e refizessem as questões erradas e colassem a prova no caderno e trouxessem assinada pelos pais ou responsáveis. Após a entrega, a professora seguiu a aula corrigindo oralmente a prova com os alunos.

**12º dia de observações:**

**- Turma “A”:**

Nesse dia, estava no décimo primeiro dia do mês de junho. A professora iniciou como sempre, no primeiro período com a leitura dos textos.

Durante alguns minutos a professora fez a revisão da prova e correção com os alunos. Aconteceram alguns questionamentos entre os alunos, sobre o fato de quem gabaritou ou não a prova. Com isso vários alunos começaram a perguntar para a professora o que era gabaritar. A professora respondeu que era acertar toda a prova e respondeu ao aluno, questionando-o se ele havia gabaritado; ele respondeu que não, pois havia tirado 44 e para gabaritar o aluno deveria ter tirado a nota 50. Ela respondeu que somente dois alunos gabaritaram.

Observando as turmas, pôde ter uma noção de que existem identidades diferentes, sujeitos diferentes e temperamentos diferentes, dentro de cada sala de aula, uma diversidade de raças, histórias únicas e como professores devemos respeitar, usando estas diferenças a favor do ensino e aprendizagem dos alunos fazendo com que o melhor de cada aluno surja. Quanto aos alunos que têm mais facilidade com os conteúdos, uma maneira era colocá-los de alguma forma em meio aos colegas que têm dificuldades, para auxiliá-los durante as aulas, valorizando

este potencial. Nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental, no quesito “princípios norteadores”, lê-se sobre os aspectos éticos:

Éticos: de justiça, solidariedade, liberdade e autonomia; de respeito à dignidade da pessoa humana e de compromisso com a promoção do bem de todos, contribuindo para combater e eliminar quaisquer manifestações de preconceito e discriminação. (BRASIL, 2013, p. 107)

Como professores, pesquisadores e comunidade escolar em geral, devemos nos unir para combater qualquer forma ou manifestação de discriminação, honrando os aspectos éticos que norteiam a relação de professor-aluno, bem como a interação entre eles, contribuindo efetivamente para a formação do caráter, da formação plena como cidadãos bem como promotores da humanização.

A pesquisadora na sequência da pesquisa relatará sobre as questões observadas nas provas de cada aluno, com a Análise dos Erros.

#### **- Turma “B”:**

Nesse dia a professora começou entregando as provas. Salientou para cada aluno revisar sua prova e acompanhar a sua correção. Posteriormente, serão mostradas as Análises de Erros de cada questão das provas.

#### **13º dia de observações:**

Para surpresa, nesse dia contou com a presença, em sala de aula, da coordenação pedagógica da escola. O esforço para manter o silêncio em aula era notável, pois as reclamações por parte de todos os professores eram muitas. Com isso, resolveram mudar a disposição das cadeiras, as colocaram em um formato de “meia lua”, de frente para o quadro. Chamaram de “posição experiência”.

Vieram até à sala de aula, a diretora e a coordenação pedagógica, para reforçar o que haviam se comprometido em ata assinada por todos, no conselho participativo, pois haviam se responsabilizado pelo silêncio em aula, em fazerem as tarefas e serem mais educados.

Mas estes esforços eram feitos com muita frequência sem resultado aparente, o que notamos foi um grande empenho em toda a equipe escolar para achar uma maneira de melhorar o ambiente de sala de aula, que era péssimo. Sendo assim, muitos não se entendiam, alguns queriam aprender e se concentrar para isso, mas a falta de respeito dos colegas não os deixavam e assim o tempo ia passando.

Logo após, a professora iniciou a leitura dos textos, que nesse dia foi muito breve. Os textos sempre reportavam os alunos para a realidade, para a moral, a educação e o respeito, por isso o esforço de continuarem todos irmanados nestas leituras.

A professora fez a correção de exercícios sobre dezena, centena e milhar. Até aquele momento estava a revisar conteúdos defasados do 5º ano, perda de tempo ou não, saberemos na análise das provas. Ela fez a correção de um trabalho bem interessante que havia passado para os alunos em aula anterior. O trabalho consistia no tema da copa do mundo, reportava para a realidade do que estava acontecendo no momento em nosso país. Todos os alunos estavam irmanados nesta pesquisa, muito interessados, pois pesquisaram em jornais, internet, em diversas fontes, para buscarem as respostas.

No momento em que a professora passava o trabalho para os alunos, havia montado o que queria que os alunos buscassem na pesquisa. Ela pedia o nome do estádio, estado em que estava situado, capacidade de pessoas que ele comporta, população da cidade e do estado em que está situado o estádio, região (norte, sul, leste, centro-oeste, sudeste, nordeste), e complementariam com uma foto do estádio.

Observou um cartaz fixado na parede da sala de aula, que mostrava quantos países participavam da copa do mundo no Brasil, contamos 32 países. Era um cartaz feito pelos alunos em outra disciplina, pois era o tema do momento.

Após ver muitos esforços, perguntas sobre a disposição das respostas dos alunos, a professora regente pediu a opinião da pesquisadora, se ela teria alguma ideia. A pesquisadora respondeu que poderiam fazer no formato de uma tabela, como exemplifica o quadro 5:

Nome do Estádio	Estado	Capacidade	População da cidade	População do Estado	Região
1)...	...	...	...	...	...

Quadro 5 – Ilustração do modelo que a pesquisadora deu para o trabalho sobre os estádios.

O aluno teria que pesquisar cada estádio onde aconteceriam os jogos no Brasil, o número de linhas da tabela seria este número e atrás da folha ele colocaria a foto de cada estádio com seu número correspondente colocado na tabela; se não coubesse, poderia colocar as fotos em outras folhas.

### - Turma “B”:

Foi realizado neste dia outro ditado da tabuada, analogamente ao que fora feito anteriormente, onde os alunos corrigiam os ditados uns dos outros. Observou que muitos alunos contavam nos dedos para realizar o teste. A professora contava até 10 para responderem rápido a cada pergunta, isso deixou os alunos mais apreensivos.

O mesmo trabalho sobre os estádios foi pedido nesta turma. Logo após a professora passar as instruções do trabalho sobre os estádios da copa do mundo que acontecia no Brasil, os alunos foram resolver no quadro alguns exercícios de divisão, sem levar o caderno, a pedido da professora, para testarem os conhecimentos.

Na resolução das contas no quadro, alguns alunos erraram e corrigiram com a ajuda da turma e do professor, o que tornou a atividade interativa.

## 5.2 Através das provas

Durante todos os dias de observações em sala de aula, presenciou vários tipos de avaliações. Como por exemplo: testes de tabuada, comportamento e cumprimento dos “combinados” estabelecidos no início do ano letivo e trabalhos, mas como a prova ainda continua sendo apresentada como uma forma de avaliar o aluno, esta não faltou. Foram analisadas duas provas, sendo as duas no mês de maio do ano de 2014, sendo que a elaboração das provas foi feita pela professora regente, sem nenhuma interferência da pesquisadora. Sugeriu, como proposta, o seu procedimento de correção das provas, sem colocar o “X” nas questões erradas e sim sinalizar, a fim de chamar atenção do aluno, com um sublinhado, círculo ou ponto de interrogação, e colocando o “certo” onde o aluno acertar. A professora adotou esta forma de correção e a fez nas provas.

Pontua que foram analisadas provas das Turmas “A” e “B”, preservando sempre os preceitos da ética, respeitando a vontade do aluno mediante os termos de consentimentos pré-estabelecidos, estando os mesmos em apêndice. Realizou os TECLE (Termos de Consentimento Livre Esclarecido) e os entregou com antecedência, a todos os participantes da pesquisa: aos pais, alunos e professores, bem como a equipe diretiva da escola.

Logo após trazerem assinados os consentimentos, a pesquisadora estava autorizada a trabalhar com a análise das provas, bem como os escaneamentos das respostas das questões, para assim, obter os resultados prévios, a fim de compor, através das mesmas estratégias de ação, a melhoria dos erros encontrados em maior quantidade nas provas das duas turmas.



Autorizada, fez fotocópias das provas. A amostra na turma “A” foi de 17 alunos e na turma “B” foi de 16 alunos, que tiveram suas provas analisadas, bem como foram autorizados a poderem participar das atividades posteriores às análises e pós-teste realizado após as atividades.

A sequência, bem como as etapas, para o tratamento do erro está mencionada no item 4.4 da metodologia, bem como toda a Análise de Erros do conteúdo das respostas dos alunos nas questões discursivas das provas.

Tendo as provas previamente corrigidas pela professora regente, categorizou-se para começar a elaborar o quadro da primeira prova analisada, realizada no dia 9 de maio do ano de 2014, contendo: Número de Questões, Acertos Totais, Acertos Parciais, Erros, Em Branco.

A primeira prova contava de 10 questões, sendo entre elas duas objetivas, conforme consta em Anexo A. Para a pesquisadora interessavam as questões discursivas para analisar como o aluno se apropriou dos conteúdos, fazendo uma análise mais profunda. Os conteúdos envolvidos nesta avaliação foram: ordem e classes dos números, escrita dos mesmos, antecessor e sucessor de números e o valor posicional dos números.

O quadro 6 mostra o resultado da Análise de Erros da primeira prova, na Turma “A”, com 17 provas analisadas:

<b>Questão</b>	<b>Acertos Totais</b>	<b>Acertos Parciais</b>	<b>Erros</b>	<b>Em Branco</b>
1	12	3	1	1
2	4	13	-	-
3	12	-	5	-
4	15	-	2	-
5	12	-	5	-
6	12	3	2	-
7	13	3	1	-
8	11	5	1	-
9	8	2	7	-
10	12	4	1	-

Quadro 6 – Demonstra o desempenho dos alunos da turma “A” na 1ª prova.

Cabe aqui explicar que além de analisar os erros desta primeira prova, na coluna identificada por “Erros”, analisou as questões com maior pontuação descritas no quadro 6, como “Acertos Parciais”. Havia questões que tinham muitas subdivisões (a, b, c, d, e...), considerou como uma questão, pois existiam muitos erros contidos nestas.

Identificou nesta prova, na turma “A”, que a questão que obteve maior índice de “Erros” foi a questão 9, totalizando 7 erros dos 17 alunos, um pouco menos da metade de nossa amostra. Em segundo lugar, as questões com maior índice de “Erros” foram as questões 3 e 5, que empataram, vindo seguidas pela questão 4, que obteve quatro erros totais. O total de “Erros” na turma “A” foi de 25.

Como considerou aqui as questões com acertos parciais, para análise, a questão que obteve maior índice nesse quesito foi, em primeiro lugar, a questão 2, com 13 alunos. Em segundo lugar a questão 8, em que 5 alunos obtiveram acertos parciais e, por terceiro, a questão 10, em que 4 alunos obtiveram acertos nesse item.

Importante comentar que o valor da primeira prova foi de 30 pontos e que, dos 17 alunos que tiveram suas provas analisadas, 12 tiraram nota acima de 20; 5 alunos abaixo de 20, sendo que 1 aluno dos que tiraram médias acima de 20 acertou toda a prova, ou seja, obteve a nota 30, e 1 aluno dos que tiraram nota abaixo de 20 tirou média 0,3.

Apresentam-se a seguir os escaneamentos de algumas questões, que obtiveram maiores índices de “Erros” na primeira prova, das analisadas, com comentários acerca dos erros mais comuns encontrados.

A questão 2 obteve o primeiro lugar no índice de “Acertos Parciais”:

- O aluno “A2” resolveu conforme a figura 13:

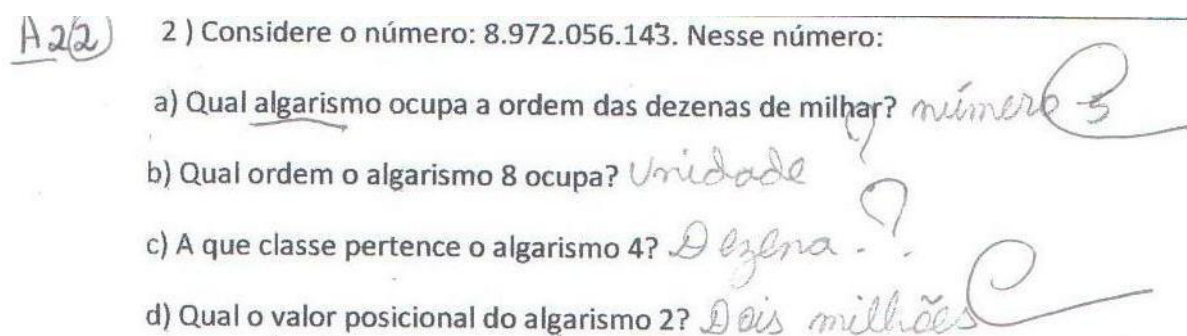


Figura 13 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A2”.

O aluno “A2”, errou a letra “b” da questão 2, por não ter completado o nome da ordem correspondente ao algarismo “8” em questão. No caso da letra “c”, confundiu ordem com a classe do algarismo “4”, que seria a classe das “unidades simples”, se tivesse pedido a ordem, aí seria dezena simples.

- O aluno “A7” resolveu a questão 2 conforme a figura 14:

- A7(2) 2) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:
- Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar?  
5
  - Qual ordem o algarismo 8 ocupa?  
Ordem dos bilhões?
  - A que classe pertence o algarismo 4?  
Classe das unidades simples
  - Qual o valor posicional do algarismo 2?  
2 milhões

Figura 14 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A7”.

Notou-se que nessa questão 2, que o aluno “A7”, confundiu ordem com classe do número, na letra “b”.

- O aluno “A8” resolveu a questão 2, conforme a figura 15:

- A8(2) 2) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:
- Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar? 5
  - Qual ordem o algarismo 8 ocupa? Unidade de Bilhões
  - A que classe pertence o algarismo 4? Dezenas
  - Qual o valor posicional do algarismo 2? Unidade de milhão

Figura 15 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A8”.

Observou-se que o aluno “A8” errou a escrita da ordem do algarismo “8”, que seria “unidade de bilhões”. Na letra “c”, errou a pergunta sobre a classe a que pertencia o algarismo “4”, que seria a “classe das unidades simples”, tendo confundido classe com ordem. Na letra “d”, a resposta seria “2 milhões” e não a ordem a qual o número 2 pertencia.

- O aluno “A14” resolveu a questão 2 conforme a figura 16:

- (A14) 2) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:
- Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar?
  - Qual ordem o algarismo 8 ocupa?
  - A que classe pertence o algarismo 4?
  - Qual o valor posicional do algarismo 2?
- Handwritten answers: 5, bilhão, dezena, unidade de milhão.

Figura 16 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A14”.

O “A14” acertou a letra “a”, já na letra “b”, escreveu a palavra “bilhão” como resposta e deveria ter escrito “unidade de bilhão”. Na letra “c”, ao invés do aluno colocar “dezena”, que seria a ordem do número, deveria ter respondido a classe que pertencia o “4”, no caso “classe das Unidades Simples”. Na letra “d”, o valor posicional do algarismo 2 (dois) era de 2 milhões e não a sua ordem. Porém a professora pontuou, não sendo coerente com a correção dada para o aluno “A8”, conforme a figura 15.

- O aluno “A15” resolveu a questão 2 conforme a figura 17:

- (A15) 2) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:
- Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar?
  - Qual ordem o algarismo 8 ocupa?
  - A que classe pertence o algarismo 4?
  - Qual o valor posicional do algarismo 2?
- Handwritten answers: oito, nove, dezena de milhar, unidades simples, e dezenas.

Figura 17 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A15”.

Tal aluno não conseguiu identificar as ordens e classes a que os números referidos pertenciam, apenas acertou a letra “c”.

Constatou-se que os erros mais comuns na questão 2 analisada foram referentes às classes e ordens, em os alunos trocaram ordem por classe, classe por ordem, valor posicional com ordem e vice-versa.

A questão 8 obteve o segundo lugar no índice de “Acertos Parciais”:

- O aluno “A15” resolveu a questão 8 conforme a figura 18:

(A15) 8) Leia as charadas, e descubra qual é o número.

a) Este número tem 4 centena, 7 dezenas e 6 unidades. Qual é este número?  
Resposta: *quatro mil, sete e seis unidades*

b) Este número tem 9 unidades de milhar, 1 centena, 3 dezenas e 8 unidades. Qual número é este?  
Resposta: *nove unidades de milhar, um centena, tres dezenas e oito unidades*

c) Este número tem 3 unidades de milhar, 6 centenas, 9 dezenas e 4 unidades. Qual número é este?  
Resposta: *tres unidades de milhar e seis centenas nove dezenas quatro unidades*

d) Este número tem 1 dezena, e 3 unidades. Qual número é este?  
Resposta: *um dezena e tres unidades*

e) Este número tem 4 centenas, 3 dezenas, e 7 unidades. Qual número é este?  
Resposta: *quatro centenas, tres dezenas, sete unidades*

Figura 18 – Resolução da questão 8, pelo aluno “A15”.

O aluno “A15” não conseguiu interpretar o pedido da questão 8, em que a professora pedia para escrever qual seria o número e o aluno apenas transcreveu igualmente o que estava escrito na questão.

A questão 10 obteve o terceiro lugar no índice de “Acertos Parciais”:

- O aluno “A13” resolveu a questão 10 conforme a figura 19:

(A13) 10) Veja os números:

1011	1 101	1 110	1 100	1 001
------	-------	-------	-------	-------

A) Qual é o maior deles? *1.1.0.0* (E o menor? *1.1.0.1*)

B) Qual é menor que 1 010? *1.1.0.1*

C) Qual é maior que 1 111? *1.1.0.0*

Figura 19 – Resolução da questão 10 , pelo aluno “A13”.

Nessa questão, o referido aluno não soube escrever quais eram os números correspondentes às perguntas feitas.

Análise das questões que obtiveram maiores índices de “ Erros” nas provas da turma “A”, analisadas: em primeiro lugar, a questão 9:

- O aluno “A5” resolveu conforme a figura 20:



- A59** 9) Qual é o valor do algarismo 6 nos números abaixo?
- A) 715.065 = dezenas
- B) 1.6352.945 = unidades
- C) 95.615 = centenas
- D) 268.145 = dezenas

Figura 20 – Resolução da questão 9, pelo aluno “A5”.

Nessa questão aluno não respondeu corretamente pelo fato de ter confundido valor do algarismo com ordens. Mesmo que a pergunta fosse sobre a ordem do algarismo “6”, a resposta ainda não estaria completa, pois faltaria a classe correspondente. Por exemplo, na letra “d”, se o enunciado do exercício pedisse pela ordem, a resposta seria “6 dezenas de milhar”. Na letra “b” seria “6 unidades de milhões”.

- O aluno “A8” resolveu a questão 9, conforme a figura 21:

- H89** 9) Qual é o valor do algarismo 6 nos números abaixo?
- A) 715.065 = Dezena
- B) 1.6352.945 = Unidade de Milhão
- C) 95.615 = Centena
- D) 268.145 = Dezena de Milhar

Figura 21 – Resolução da questão 9, pelo aluno “A8”.

Percebeu-se que o aluno confundiu o valor do algarismo de um número, com ordem. Na letra “a”, ao invés de ter colocado “dezena” como resposta, deveria ter colocado “60”, que seria o valor do algarismo “6”. Na letra “b”, a resposta seria “seis milhões”, na letra “c” seria “600” a resposta correta e por último na letra “d” a resposta correta seria “60.000”.

Mostrando o aluno “A16”, que acertou a questão 9, sua resolução consta na figura 22:

- A16** 9) Qual é o valor do algarismo 6 nos números abaixo?
- A) 715.065 = 60
- B) 1.6352.945 = 6.000.000
- C) 95.615 = 600
- D) 268.145 = 60.000

Figura 22 – Resolução da questão 9, pelo aluno “A16”.

Este último aluno resolveu corretamente a questão 9. Mas observaram-se erros comuns entre os alunos que responderam essa questão. Confundiram valor do algarismo com ordens dos números. Ainda houve um erro de digitação dos números na elaboração desta prova, na letra “b” dessa questão, o ponto deveria ser colocado a cada três ordens. No caso do número 16.352.945 ele foi escrito como: 1.6352.945, onde consta 4 ordens em uma das classes, no caso a classe dos milhares, o que poderia ter também confundido os alunos.

Em segundo lugar, com maior índice de “Erros”, houve um empate entre as questões 3 e 5:

- O aluno “A4” resolveu a questão 3 conforme a figura 23:

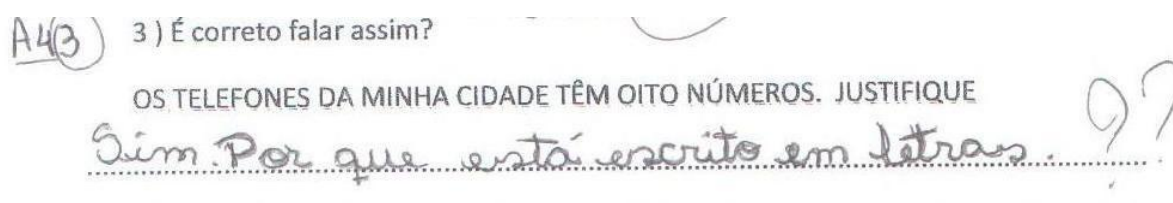


Figura 23 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A4”.

No caso do aluno “A4”, ter errado a resposta na questão 3, pela resposta ser: “Não. Porque os telefones da minha cidade têm 8 algarismos”, pelo fato de cada número ser composto de algarismos.

- O aluno “A6” respondeu a questão 5 conforme a figura 24:

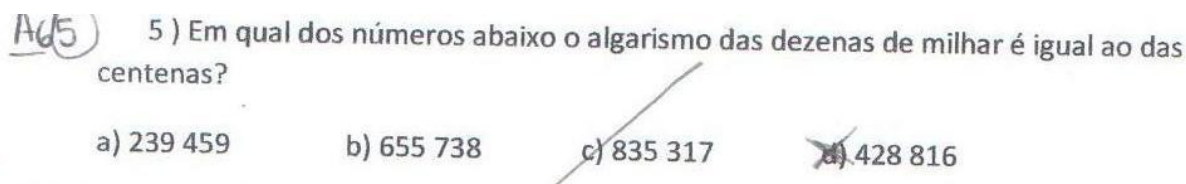


Figura 24 – Resolução da questão 5, pelo aluno “A6”.

A questão 5 era objetiva, o aluno deveria marcar a alternativa correta, nesse caso seria a letra “b”, “835 317”, em que o algarismo “3” situado nas “dezenas de milhar” é igual ao algarismo “3” situado nas centenas. O aluno marcou, equivocadamente, a letra “d”.

Em terceiro lugar houve empate também no quesito “Erros”, a questão número 4 que era objetiva e a questão 6, com 2 erros cada uma:

- A questão 2 que era objetiva apresentou dois erros. Através da figura 25, apresenta-se a resolução do aluno “A9”:

A94) 4) A população de uma cidade é de um milhão, trezentos e oito mil e quarenta e sete habitantes. Utilizando algarismos, o total de habitantes dessa cidade é:

- ~~a) 1 308 407~~    b) 1308 047    c) 1 308 470    d) 1 380 047

Figura 25 – Resolução da questão 4, pelo aluno “A9”.

Os 2 alunos que erraram esta questão assinalaram a mesma alternativa, (“a”). Acredita-se que trocaram a ordem das dezenas simples pelas centenas simples ou na leitura do número não interpretaram bem.

- A questão 6, obteve 2 erros totais. A figura 26 mostra a resolução desta questão pelo aluno “A15”:

A15) 6) Complete a tabela:

ANTECESSOR	NÚMERO	SUCESSOR
1 000 000	200 000	3 000 000
2 004 999	3 004 999	4 004 999

Figura 26 – Resolução da questão 6, pelo aluno “A15”.

Este aluno não soube resolver a questão 6 que solicitava o sucessor e antecessor dos números nela citados. Extrapolou no antecessor de “200.000 (duzentos mil)” colocando “1.000.000 (hum milhão)” e seu sucessor como sendo “3.000.000 (três milhões)”, depois novamente extrapolou, colocando o antecessor de “3.004.999” como sendo “2.004.999”, um milhão a menos e depois o sucessor, um milhão a mais.

Nessa questão, observou-se que alguns alunos, que obtiveram acertos parciais, erraram a colocação do ponto de separação entre cada ordem (a cada três algarismos).

Terminada a correção e as análises de erros da primeira prova na turma “A”, passamos para as da turma “B”. O quadro 7 apresenta os resultados da Análise de Erros feita na primeira prova desta turma, totalizando 16 provas analisadas:

Questão	Acertos Totais	Acertos Parciais	Erros	Em Branco
1	10	5	1	-
2	2	8	5	1
3	8	1	5	1
4	10	-	6	-



5	7	-	8	1
6	7	8	1	-
7	9	6	-	1
8	11	5	-	-
9	7	3	4	2
10	6	9	-	1

Quadro 7 – Demonstra o desempenho dos alunos da turma “B” na 1ª prova.

Considera-se que dos 16 alunos da turma “B” que tiveram suas provas analisadas, 11 alunos obtiveram nota acima de 20 e 5 alunos obtiveram nota abaixo de vinte, sendo que a menor nota pontuada foi de 0,8. Nenhum aluno acertou toda a prova. O valor desta primeira prova na turma “B” também foi de 30 pontos.

A contagem no quesito “Erros” na turma “B” foi maior do que na turma “A”, totalizando 30 erros nas questões da segunda prova. As questões que obtiveram maior índice de erros foram as de número 9 e 5, nas turmas “A” e “B”, respectivamente.

A seguir apresentam-se os escaneamentos de algumas questões pontuadas como mais erradas na turma “B” (com erros mais comuns encontrados), a pesquisadora identificou a questão 5, em primeiro lugar, com 8 erros, em segundo lugar a questão 4, com 6 erros e em terceiro lugar ocorreu um empate nas questões 2 e 3. Considerou também, na turma “B”, análise de questões com “acertos parciais”, a mesma análise feita na turma “A”, pois foi aplicada a mesma prova pela professora nas duas turmas.

Primeiramente fez-se uma análise de algumas questões que obtiveram maiores índices de “Acertos Parciais” nas provas da turma “B” analisadas.

Análise da questão 10, primeiro lugar no quesito “Acertos parciais”:

- O aluno “B1” respondeu a questão 10 conforme a figura 27:

10) Veja os números:

1011	1101	1110	1100	1001
------	------	------	------	------

A) Qual é o maior deles? 1110... E o menor? 1001...

B) Qual é menor que 1 010? 1001

C) Qual é maior que 1 111? 1100

Figura 27 – Resolução da questão 10, pelo aluno “B1”.

Nessa questão 10, o aluno “B1”, na letra “c”, não acertou qual seria o número maior que 1.111, pois esse número não existia na tabela colocada no exercício, então a resposta correta seria “nenhum número”, ou simplesmente deixá-la em branco.

Análise das questões 2 e 6, segundo lugar no quesito “Acertos Parciais”:

- O aluno “B10” resolveu a questão 2 conforme a figura 28:

- 2 ) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:
- a) Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar? *5*
- b) Qual ordem o algarismo 8 ocupa? *unidade de milhar*
- c) A que classe pertence o algarismo 4? *dezena simples*
- d) Qual o valor posicional do algarismo 2? *unidade do milhão*

Figura 28 – Resolução da questão 2, pelo aluno “B10”.

Nessa questão, o aluno referido acertou as alternativas “a” e “b”, e errou a “c” e a “d”. Na alternativa “c”, errou a escrita da palavra “dezena” colocando “desena”, o som da letra “s” é o mesmo da letra “z” talvez por isso o aluno tenha errado a escrita. Se fosse dada a ideia de que “dezena” vem de “dez” e “dez” é escrito com “z”, o aluno talvez guardasse a escrita mais facilmente de “dezena”. Caso não tivesse errado a escrita da palavra teria acertado a alternativa “c”, pois a professora regente não considerou como acerto parcial. Na letra “d”, ele errou ao colocar que o “valor posicional” do algarismo “2” como “unidade do milhão”. A resposta desta última seria “2.000.000 (dois milhões)”.

- O “aluno “B1” resolveu a questão 6 conforme a figura 29:

B1) 6 ) Complete a tabela:

ANTECESSOR	NÚMERO	SUCESSOR
<del>100.000</del>	200 000	<del>300.000</del>
<del>3003.999</del>	3 004 999	<del>4.004.999</del>

Figura 29 – Resolução da questão 6, pelo aluno “B1”.

Este aluno, na primeira linha da tabela colocou o antecessor com 100.000 de diferença e o sucessor com mais 100.000. Na segunda linha da tabela fez o mesmo com o primeiro número e quanto ao sucessor do número 3.004.999, somou 1.000.000. Observou-se que aconteceu o

mesmo tipo de erro na turma “A”, na mesma questão. Na segunda linha da tabela, fez o mesmo com o antecessor do número “3.004.999” colocando “1.000” a menos e o sucessor do mesmo somou 1.000.000.

- O aluno “B3” resolveu a questão 6 conforme a figura 30:

33) 6) Complete a tabela:

ANTECESSOR	NÚMERO	SUCESSOR
199.000	200 000	201 000
3004 998	3 004 999	3004 1000

Figura 30 – Resolução da questão 6, pelo aluno “B3”.

Constatou-se que, ao invés de diminuir uma unidade de “200.000” para achar o antecessor dele, diminuiu “1.000”. Já para o sucessor de “3.004.999”, acrescentou uma unidade aos 999, mas colocou a resposta junto ao número, ficando um número incorreto, o “3.004.1000” e não o número “3.005.000”.

Em terceiro lugar destaca a questão 7 no quesito “Acertos Parciais”:

- O aluno “B2” resolveu a questão 7 conforme a figura 31:

Luis foi ao médico. Ele tem 23 anos, mede 1,67 metro de altura, pesa 65 quilos e está com 38,6 °C de febre.

B2) Quais desses números citados são naturais? 23

Figura 31 – Resolução da questão 7, pelo aluno “B2”.

Na questão 7 o aluno “B2” não identificou o número 65, como natural, somente identificou como número natural o 23.

A seguir apresentam-se as análises das questões que obtiveram maiores índices de “Erros” nas provas da turma “B”.

Em primeiro lugar, no quesito “Erros”, questão 5:

- O aluno “B1” resolveu a questão 5 conforme a figura 32:

- (B1) 5) Em qual dos números abaixo o algarismo das dezenas de milhar é igual ao das centenas?
- a) 239 459    ~~b) 655 738~~    c) 835 317    d) 428 816

Figura 32 – Resolução da questão 5, pelo aluno “B1”.

A questão 5 era objetiva, e o aluno não identificou o número que tinha o algarismo das dezenas de milhar igual ao das centenas, marcando a letra “b”, onde a certa seria a letra “c”.

Em segundo lugar, no quesito “Erros”, questão 4:

- O aluno “B1” resolveu a questão 4 conforme a figura 33:

- (B1) 4) A população de uma cidade é de um milhão, trezentos e oito mil e quarenta e sete habitantes. Utilizando algarismos, o total de habitantes dessa cidade é:
- a) 1 308 407    b) 1308 047    ~~c) 1 308 470~~    d) 1 380 047

Figura 33 – Resolução da questão 4, pelo aluno “B1”.

O aluno “B1”, identificou o final do número 47 (quarenta e sete), como sendo 470 (quatrocentos e setenta), com isso errou a questão.

Em terceiro lugar, no quesito “Erros”, seguem as questões 2 e 3 que tiveram empate.

- O aluno “B1” resolveu a questão 2 conforme a figura 34:

- (B1) 2) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:
- a) Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar? 4
- b) Qual ordem o algarismo 8 ocupa? Umidade DE MILHÃO
- c) A que classe pertence o algarismo 4? Dezena
- d) Qual o valor posicional do algarismo 2? \_\_\_\_\_

Figura 34 – Resolução da questão 2, pelo aluno “B1”.

O aluno “B1” demonstra, através de sua escrita, problemas em português. Nas observações em sala de aula, constatamos erros de escrita e leitura deste mesmo aluno. Além disso, o aluno não identifica as ordens e classes dos algarismos. Na letra “a”, colocou o número 4 como resposta à pergunta sobre “Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar?”,

confundiu a ordem com o valor do número e, mesmo que fosse o valor do número, seria “40 (quarenta)” e não somente “4 (quatro)”.

- O aluno “B1” resolveu a questão 3 conforme a figura 35:

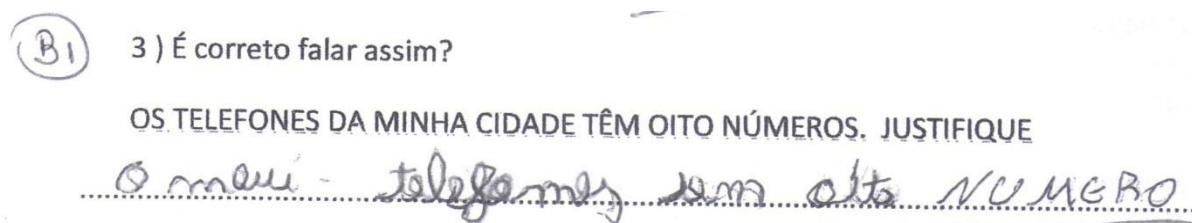


Figura 35 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B1”.

O aluno “B1” não conseguiu responder corretamente a questão 3, por não identificar que na frase: “ Os telefones da minha cidade têm oito números”, ao invés da palavra escrita nessa frase “números” o aluno deveria substituí-la por “algarismos”. Constatou-se novamente no mesmo aluno, problemas com a escrita.

Na sequência apresenta-se tabelas com os dados obtidos na segunda prova realizada, no dia 22 de maio do ano de 2014, contendo os seguintes conteúdos: classes e ordens dos números e problemas envolvendo adição e subtração. O peso da prova foi de 50 nas duas turmas. Na turma “A”, 8 alunos tiraram entre 40 e 50 pontos, 6 alunos entre 20 e 39 pontos e 2 alunos abaixo de 19. Desses alunos apenas 1 acertou toda a prova, mas nenhum zerou.

O quadro 8 apresenta os resultados obtidos das Análises de Erros da segunda prova na Turma “A”, aplicada e elaborada pela professora regente, conforme anexo B, com 17 provas analisadas e contendo 4 questões, contando as subdivisões das questões, totaliza 15 questões:

Questão	Acertos Totais	Acertos Parciais	Erros	Em Branco
1a	13	-	4	-
1b	11	-	6	-
1c	14	-	3	-
2	14	-	3	-
3a	11	-	6	-
3b	11	-	6	-
4a	13	-	4	-
4b	17	-	-	-
4c	10	-	7	-

4d	15	-	2	-
4e	14	-	2	1
4f	7	-	9	1
4g	9	-	5	3
4h	7	-	10	-
4i	14	-	3	-

Quadro 8 – Apresenta o desempenho dos alunos da turma “A” na 2ª prova.

Durante a Análise de Erros, nas provas da turma “A”, constatamos que a questão “4h” obteve maior índice de “Erros”, totalizando 10 erros, em segundo lugar a questão “4f” com 9 erros e em terceiro lugar a questão “4c” com sete erros. Nesta prova, somente analisou-se as questões com maior índice de erros, pois colocou todas as subdivisões das mesmas.

A seguir apresentam-se os escaneamentos de algumas questões, com comentários pertinentes a cada uma delas. A pesquisadora escolheu as que obtiveram maiores índices de “Erros” na segunda prova.

Questão “4h”, em primeiro lugar no quesito “Erros”:

- O aluno “A13” resolveu a questão “4h”, conforme a figura 36:

(A13) h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

$$\begin{array}{r}
 350 \\
 - 176 \\
 \hline
 174 \\
 + 56 \\
 \hline
 230
 \end{array}$$

*ela ficou 340 lápis*

Figura 36 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A13”.

O referido aluno conseguiu identificar que a palavra “deu” indicaria subtração e a palavra “ganhou” seria para somar. Mas, ao efetuar os cálculos, esqueceu-se de diminuir uma dezena das 5 dezenas do número 350 (minuendo), pois esse havia emprestado uma dezena para o zero da ordem das unidades simples da direita, o que alterou o resultado final. O número resultante da subtração seria 274, depois a esse seria somado o número 56, totalizando 330.

O algoritmo da subtração feito pelo aluno “A13” está exemplificado através da figura 37:

$$\begin{array}{r}
 (15) (10) \\
 350 \text{ (3 centenas + 5 dezenas + zero unidades)} \\
 - 176 \text{ (1 centena + 7 dezenas + 6 unidades)} \\
 \hline
 284 \text{ (2 centenas + 8 dezenas + 4 unidades)}
 \end{array}$$

Figura 37 – Representa a conta de subtração realizada pelo aluno “A13”.



- O aluno “A9” respondeu a questão “4h”, conforme a figura 38:

(A9) h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

Ficou com 186 lápis

$$\begin{array}{r} 306 \\ - 176 \\ \hline 130 \end{array} \quad \begin{array}{r} 130 \\ + 56 \\ \hline 186 \end{array}$$

Figura 38 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A9”.

Este aluno “A9” colocou que três centenas e meia era representado pelo número 306 e não 350 que seria o correto. Identificou meia centena como sendo meia dúzia. Se fosse o número 306 o cálculo de subtração estaria exato, posteriormente a adição também. Errou o resultado por não ter identificado o valor de meia centena.

- O aluno “A8” resolveu a questão “4h”, conforme a figura 39:

(A8) h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

350 + 56 = 406  
406 - 176 = 230

Ela ficou com 230 lápis

Figura 39 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A8”.

Percebeu que o aluno identificou corretamente quanto eram três centenas e meia, 350. As palavras “deu” e “ganhou”, relacionou-as com as respectivas operações de subtração e adição. Mas errou ao realizar a subtração, colocando como resultado 164 ao invés de 174.

- O aluno “A14” resolveu a questão “4h”, conforme a figura 40:

(A14) h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

300 + 56 = 356  
356 - 176 = 180

ELA FICOU COM 180 LAPIS

Figura 40 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “A14”.

Este aluno não conseguiu identificar quanto eram as três centenas e meia, colocando apenas três centenas, ou seja, 300. Relacionou as palavras “deu” e “ganhou” com as operações de subtração e adição, corretamente.

Em segundo lugar, a questão que obteve maior índice de “Erros” foi a questão “4f”:

- O aluno “A10” resolveu a questão “4f”, conforme a figura 41:

(A10) f) O minuendo é 1428 e o resto é 345. Qual é o subtraendo?  

$$\begin{array}{r} 1428 \\ - 345 \\ \hline 1083 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1428 \\ - 1083 \\ \hline 345 \end{array}$$
 R: O subtraendo é 1083.

Figura 41 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “A10”.

Identificou corretamente a operação a ser feita a partir do minuendo e o resto dado e fez outra conta de subtração, a qual comprovou o resto. Houve nessa questão um equívoco na correção, colocando um ponto de “interrogação”, que se subentende não entender o que o aluno fez. Mas, a resposta estava correta.

- O aluno “A1” resolveu a questão “4f”, conforme a figura 42:

(A1) f) O minuendo é 1428 e o resto é 345. Qual é o subtraendo?  

$$\begin{array}{r} 1428 \\ + 345 \\ \hline 1773 \end{array}$$
 R: O subtraendo é 1773.

Figura 42 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “A1”.

Nessa questão, o aluno “A1” não identificou que operação faria para obter o subtraendo, fazendo com isso uma conta de adição ao invés de subtração.

Em terceiro lugar, no quesito “Erros”, apresenta-se a questão “4c”:

- Aluno “A10” resolveu a questão “4c”, conforme a figura 43:

(A10) c) Uma industria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No inicio de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou?  

$$\begin{array}{r} 10635 \\ - 1880 \\ \hline 12515 \end{array}$$
 R: Ficou com 12.515 funcionários.

Figura 43 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “A10”.

Relacionou a palavra “dispensou” com a operação de subtração ao número de funcionários. Mas não realizou satisfatoriamente os cálculos de subtração, pois ao invés do minuendo diminuir, aumentou.

- Aluno “A11” resolveu a questão “4c” conforme a figura 44:



(A11) c) Uma indústria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No início de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou? *Ha indústria ficou com 78.755 funcionários*

*78.835*  
~~*1.880*~~  
~~*18.755*~~

d) Tiago tinha 386 bolos de leite. Perdeu 122. Depois comprou mais 156

Figura 44 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “A11”.

Percebeu que o aluno relacionou a palavra “dispensou” com a operação de subtração. Descobriu-se, através de uma análise minuciosa da resposta do aluno nessa questão, que ele se esqueceu de diminuir, do algarismo da dezena de milhar, uma unidade, pois havia emprestado para o algarismo da direita. O aluno baixou o número sem lembrar-se disso, conseqüentemente aumentou o número resultante, portanto esqueceu que em um cálculo de subtração com naturais, o resultado fica cada vez menor.

Algumas curiosidades quanto a questão 2 da segunda prova a fizeram elaborar uma das estratégias para os alunos. A figura 45 mostra a resolução dessa questão pelo aluno “A14”:

(A14) 2) O quadrado abaixo é “mágico”. Nele, a soma dos números de qualquer linha, coluna ou diagonal é sempre a mesma. Sabendo disso, complete-o adequadamente

1	8	3
6	4	2
5	0	4

Figura 45 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A14”.

Como a professora regente havia trabalhado “quadrado mágico”, resolveu juntamente com as dificuldades vistas sobre utilização da régua, como instrumento de medida em sala de aula, compor uma estratégia de ensino. Notou que, na elaboração da questão 2 da segunda prova, o quadrado se apresentou como um retângulo, porque seus lados eram iguais dois a dois e não com os quatro lados de mesma medida, sendo que o enunciado da questão constava “quadrado”. A fim de reforçar o conceito de quadrado e também o uso da régua, uniu estas observações com o intuito de ajudar os alunos a superarem tais dificuldades. Sendo assim compôs uma das atividades que logo veremos no seguimento das atividades.

Depois de terminada as análises da segunda prova na turma “A”, começou as da turma “B”. O quadro 9 apresenta as análises das 16 provas da turma “B”, contendo 15 questões analisadas:

<b>Questão</b>	<b>Acertos Totais</b>	<b>Acertos Parciais</b>	<b>Erros</b>	<b>Em Branco</b>
1 <sup>a</sup>	10	1	4	1
1b	9	-	6	1
1c	10	-	4	2
2	10	-	6	-
3 <sup>a</sup>	11	-	3	2
3b	6	-	8	2
4 <sup>a</sup>	11	-	5	-
4b	14	-	2	-
4c	5	-	11	-
4d	12	-	4	-
4e	9	-	3	4
4f	5	-	8	3
4g	6	-	3	7
4h	6	-	8	2
4i	7	-	7	2

Quadro 9 – Apresenta o desempenho dos alunos da turma “B” na 2<sup>a</sup> prova.

Considerou que nessa turma, também, o peso da prova fora o mesmo da turma “A”, 50 pontos. Dos 16 alunos participantes da pesquisa, 6 alunos tiraram entre 40 e 48 pontos, 6 alunos tiraram entre 20 e 39 pontos e 4 alunos, entre zero e 19 pontos, sendo que ninguém acertou nenhuma questão.

Comparando o quesito “Erros” nos Quadros 8 e 9, respectivamente das turmas “A” e “B”, na segunda prova, notou que a turma “A” obteve 70 erros no total enquanto que a turma “B” obteve 82 erros no total das questões analisadas.

A seguir, apresenta-se as análises de algumas questões, escolhidas pela pesquisadora, que obtiveram maiores índices de “Erros” nas provas da turma “B”, analisadas:

Segundo o quadro 9, em primeiro lugar, no quesito “Erros”, tem-se a questão “4c”.

- Aluno “B8” resolveu a questão “4c”, conforme a figura 46:

c) Uma indústria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No início de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou? *ficou com 0.232 funcionários*

*B8*

$$\begin{array}{r} 2011 \\ - 2012 \\ \hline 4023 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2012 \\ - 1.880 \\ \hline 0.232 \end{array}$$

Figura 46 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B8”.

Por meio de uma análise minuciosa, identificou que este aluno somou os anos 2011 e 2012 equivocadamente. Logo após fez um cálculo de subtração usando o ano de 2012 com os funcionários dispensados, chegando à resposta de 232 funcionários. Não usou o número 10.635, que seria o número de funcionários da indústria a ser utilizado (do ano de 2011), a fim de diminuir do número de funcionários que foram dispensados da indústria no ano de 2012.

- O aluno “B1” resolveu a questão “4c”, conforme a figura 47:

c) Uma indústria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No início de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou? *ficou 12646*

*B1*

$$\begin{array}{r} 10.635 \\ + 2012 \\ \hline 12646 \end{array} \quad 10.635 + 2012 = 12646$$

Figura 47 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B1”.

Identificou que dois alunos, o “B1” e o “B8”, não entenderam que os números 2011 e 2012 eram referentes aos anos. O aluno “B1” somou ao número de funcionários da indústria o ano de 2011, pensando ser de funcionários. Não relacionou a palavra “dispensou”, com a operação de subtração.

- O aluno “B9” resolveu a questão “4c”, conforme apresenta a figura 48:

c) Uma indústria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No início de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou? *9.755 funcionários*

*B9*

$$\begin{array}{r} 10.635 \\ - 1.880 \\ \hline 09.755 \end{array}$$

Figura 48 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B9”.

Dos 11 erros que ocorreram nessa questão, 3 erros foram relacionados à subtração, como descrito pelo aluno “B9”. O aluno relacionou a palavra “dispensou” com a subtração feita por ele, mas não diminuiu uma unidade, a unidade de milhar. A resposta seria 8.755 e não 9.755.

- O aluno “B15” resolveu a questão “4c”, conforme apresenta a figura 49:

c) Uma indústria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No início de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou?

*Ficou com 18.755 funcionários na indústria.*

d) Tiago tinha 286...

10.635	1.880	18.755
	-	?

Figura 49 – Resolução da questão “4c”, pelo aluno “B15”.

O mesmo tipo de erro identificado no aluno “B15” aconteceu em um aluno da turma “A”, o aluno “A11”, que baixou o número um (da ordem das dezenas de milhar), não entendendo que este havia emprestado uma dezena de milhar ao algarismo das unidades de milhar da sua direita.

Os erros na operação de subtração aconteceram porque muitos alunos não haviam entendido principalmente o “pedir emprestado”.

As questões “3b”, “4f” e “4h”, empataram no segundo lugar, com oito erros cada uma, no quesito “Erros” da segunda prova da turma “B”:

- Aluno “B1” resolveu a questão “3b”, conforme apresenta a figura 50:

- 3) Na tabela está indicada a quantidade de pessoas que assistiram aos jogos de um torneio de futebol.

Jogo	
Cruzeiro x Flamengo	32698
São Paulo x Ceará	26437
Ceará x Flamengo	35203
São Paulo x Cruzeiro	22298
Ceará x Cruzeiro	17315
Flamengo x São Paulo	44281

a) Analisando a tabela, e sem fazer conta, responda: o total de público foi maior nos jogos do São Paulo ou nos do Flamengo? *São Paulo Flamengo?*

Agora, fazendo os cálculos, responda:

b) Qual foi o total de público nos jogos do Flamengo? *44281*

Figura 50 – Resolução da questão “3b”, pelo aluno “B1”.

O aluno “B1” entendeu que o total de público nos jogos do Flamengo, na alternativa “3b”, seria o último número da tabela, o número 44.281.

- O aluno “B16” resolveu a questão “3b”, conforme a figura 51:

- 3) Na tabela está indicada a quantidade de pessoas que assistiram aos jogos de um torneio de futebol.

Jogo	
Cruzeiro x Flamengo	32698
São Paulo x Ceará	26437
Ceará x Flamengo	35203
São Paulo x Cruzeiro	22298
Ceará x Cruzeiro	17315
Flamengo x São Paulo	44281

a) Analisando a tabela, e sem fazer conta, responda. o total de público foi maior nos jogos do São Paulo ou nos do Flamengo?

Agora, fazendo os cálculos, responda:

b) Qual foi o total de público nos jogos do Flamengo?

B16

$$\begin{array}{r} 35.203 \\ + 32.698 \\ \hline 97.901 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 97.901 \\ - 44.281 \\ \hline 53.620 \end{array}$$

R. O total de público foi maior nos jogos do Flamengo.

R. O total de público nos jogos do Flamengo foi 53.620.

Figura 51 – Resolução da questão “3b”, pelo aluno “B16”.

O considerado certo pela professora regente foi somar todos os jogos em que o Flamengo estava: Cruzeiro x Flamengo = 32.698 + Ceará x Flamengo = 35.203 + Flamengo x São Paulo = 44.281 = totalizando 112.182, este número seria considerado certo. Ao invés do aluno ter somado os 97.901 aos 44.281, o aluno subtraiu.

A partir de agora exemplificará as questões com iguais quantidades de “erros”, que são as questões “4f” e “4h”:

- O aluno “B16” resolveu a questão “4f”, conforme apresenta a figura 52:

f) O minuendo é 1428 e o resto é 345. Qual é o subtraendo?

$$\begin{array}{r} 1428 \\ + 345 \\ \hline 2773 \end{array}$$

O subtraendo é 1773

Figura 52 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “B16”.

O aluno “B6” ao invés de subtrair, somou, não obtendo o valor correto do subtraendo.

Cabe salientar que, na questão “4f”, 3 alunos deixaram-na em branco.

- O aluno “B15” resolveu a questão “4f”, conforme a figura 53:



(B15) f) O minuendo é 1428 e o resto é 345. Qual é o subtraendo? <sup>0025</sup>

subtraendo é 7

$$\begin{array}{r} 1428 \\ - 83 \\ \hline 0345 \end{array}$$

Figura 53 – Resolução da questão “4f”, pelo aluno “B15”.

A resposta viria da subtração entre o número 1.428 e o resto 345, resultaria em 1.083. Sabendo disso, pensou que o aluno colocou o final desse número para subtrair dos 1.428.

- O aluno “B” respondeu a questão “4h”, conforme a figura 54:

h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

Ela ficou com 280 lápis

$$\begin{array}{r} 300 \\ - 176 \\ \hline 224 \end{array} \quad \begin{array}{r} 224 \\ + 56 \\ \hline 280 \end{array}$$

Figura 54 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “B7”.

O erro apresentado na resolução da questão “4f” pelo aluno “B7” foi o tipo de erro mais comum entre os alunos que erraram esta questão. O fato de não saberem o que é “meia centena”, no item “três centenas e meia de lápis”, colocaram 300 (trezentos) como resposta, os fez errarem a questão. A palavra “deu”, relacionaram com a operação de subtração e a palavra “ganhou”, com a operação de adição.

- O aluno “B4” respondeu a questão “4h”, conforme apresenta a figura 55:

h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

R = Ele ainda ficou com 210 lápis

$$\begin{array}{r} 310 \\ - 176 \\ \hline 134 \end{array} \quad \begin{array}{r} 174 \\ + 56 \\ \hline 230 \end{array}$$

Figura 55 – Resolução da questão “4h”, pelo aluno “B4”.

O aluno “B4” acertou quanto eram “três centenas e meia”, como pedia a questão. Ainda interpretou corretamente a palavra “deu”, pois relacionou com a operação de subtração. Mas, ao fazer a operação de adição entre os números “174” e “56” errou. Resultaria em “230”, mas colocou “210” como resposta. Acredita que o “1” da soma de 4 unidades + 6 unidades, que deveria ser somado às dezenas, apenas “desceu” para compor a resposta.

A questão “4i” ficou em terceiro lugar no quesito “Erros”, pois dos 17 alunos, que resolveram a prova, 7 erraram esta questão:

- O aluno “B12” resolveu a questão “4i”, conforme a figura 56:

i) Numa caixa há 250 bombons. Deles, 86 são de morango, 39 de mel e o resto de cereja. Quantos bombons de cereja há na caixa?

(B12)

$$\begin{array}{r} 100 \\ 250 \\ - 86 \\ \hline 164 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 144 \\ - 39 \\ \hline 123 \end{array}$$

R = 123 bombons não de cereja.

Figura 56 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B12”.

Este aluno, na questão “4i” começou um raciocínio subtraindo do total de bombons os de morango, mas o resultado correto seria 164 bombons e não 144. Se fosse o resultado 144, o cálculo dos 144 subtraindo os 39 bombons, o aluno também errou o resultado colocando como 123.

- O aluno “B8” resolveu a questão “4i”, conforme a figura 57:

i) Numa caixa há 250 bombons. Deles, 86 são de morango, 39 de mel e o resto de cereja. Quantos bombons de cereja há na caixa?

(B8)

$$\begin{array}{r} 250 \\ - 86 \\ \hline 264 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 264 \\ - 39 \\ \hline 303 \end{array}$$

há 303 bombons de cereja na caixa.

Figura 57 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B8”.

Observou que quando começou a subtração, fazendo  $250 - 86$ , o valor do resultado aumentou, ao invés de diminuir. Notou que o aluno não diminuiu uma centena das duas centenas, pois havia emprestado uma para o algarismo da direita. O aluno ainda somou os 39 bombons de mel ao invés de diminuir do resultado.

- O aluno “B7” resolveu a questão “4i”, conforme a figura 58:

(B7) i) Numa caixa há 250 bombons. Deles, 86 são de morango, 39 de mel e o resto de cereja. Quantos bombons de cereja há na caixa?

126 são de cereja

~~250~~

$$\begin{array}{r} 250 \\ - 39 \\ \hline 211 \\ - 86 \\ \hline 125 \end{array}$$

Figura 58 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B7”.

Este aluno acertou seus cálculos, mas ao responder “quantos bombons eram de cereja” escreveu 126. A professora não considerou a questão como correta.

-A figura 59 nos mostra a resolução da questão “4i”, pelo aluno “B3”:

i) Numa caixa há 250 bombons. Deles, 86 são de morango, 39 de mel e o resto de cereja. Quantos bombons de cereja há na caixa?

R. Há na caixa 108 bombons de cereja.

(B3)

$$\begin{array}{r} 250 \\ + 86 \\ \hline 336 \\ - 39 \\ \hline 108 \end{array}$$

Figura 59 – Resolução da questão “4i”, pelo aluno “B3”.

Percebeu que o aluno somou os bombons de morango ao total de bombons, ao invés de subtrair. Depois, subtraiu do resultado, 39. Nesse caso o aluno deveria ter subtraído os bombons de morango e de mel do total, sendo assim teria a quantidade de bombons de cereja.

Resolveu analisar a questão “4g”, considerada com índice mais elevado de questões “Em Branco”, pois 7 alunos dos 16 participantes, não a fizeram.

- O aluno “B15” respondeu a questão “4g” conforme a figura 60:

(B15) g) Quanto se deve somar a 1349 para obter 2986?

se deve somar 1637

2986

$$\begin{array}{r} 1349 \\ + 1637 \\ \hline 2986 \end{array}$$

Figura 60 – Resolução da questão “4g”, pelo aluno “B15”.

Este aluno tentou colocar um valor e somar ao número 1.349 para atingir o número 2.986. Ao responder a pergunta, colocou o valor total e não o valor que colocou para somar aos



1.349. A professora não considerou o equívoco. Sendo que, 7 alunos deixaram esta questão em branco, por não entenderem, talvez, a operação a ser feita.



## **6 COMPOSIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA E DAS ANÁLISES DAS PROVAS NAS TURMAS “A” e “B”**

Após a análise das primeiras provas, identificou algumas dificuldades dos alunos em determinados conteúdos. Frisa que a professora regente estava fazendo uma revisão em grande parte dos conteúdos ministrados, do 5º ano.

Na primeira prova, os maiores erros foram nos conteúdos que envolviam as classes e ordens dos números, valores posicionais dos mesmos, bem como suas operações.

Na segunda prova aplicada, os principais erros vistos envolviam contas de adição (+) e subtração (-). Nas contas de subtração (algumas vezes subentendida através da palavra “doou” ou “dispensou”), envolvendo o “pedir emprestado”, observou maiores dificuldades, pois muitos alunos sabiam que deveriam utilizar a operação de subtração, mas erravam na hora de fazer os cálculos. Já nas contas de adição, subentendida através da palavra “tem” (+), não conseguiram relacioná-la com a operação de adição. Outros erros foram identificados em questões envolvendo centenas, dezenas e dúzias.

Cabe salientar que os erros principais são de anos anteriores, ou seja, conteúdos já vistos e não assimilados pelos alunos, anteriores ao sexto ano. Nas pesquisas realizadas por ela, durante os anos da graduação (nos anos que citou na introdução desta pesquisa), identificou o mesmo fato. O mesmo ocorre corriqueiramente nas pesquisas: alunos estarem em um ano e ainda não terem assimilado conteúdos de anos anteriores. De posse dessas informações, estava mais consciente da direção a ser tomada para compor estratégias de ensino que pudessem ajudar os alunos e os professores a trabalharem unidos nesta construção de conhecimentos.

Após detectar os erros, começou a elaborar estratégias a fim de auxiliar os alunos a desenvolverem habilidades para operar com estes conteúdos.

Face às dificuldades observadas, elaborou 3 estratégias a partir dos erros mais comuns observados, entre os alunos, nas duas provas e também através das observações em sala de aula. Nas observações, que foram anteriores às análises das provas, detectou problemas com a leitura e a escrita dos números, dificuldades em usarem a régua, instrumentos de medida, como também nas operações básicas.

A seguir, são apresentadas as atividades e jogos que foram aplicados em sala de aula, bem como as suas instruções, regras que foram usadas e algumas figuras ilustrativas.

## 6.1 Brechó da Matemática

Com o intuito de ajudar os alunos a desenvolverem habilidades com a adição, com a subtração e com o significado das palavras “doou”, “vendeu”, “tinha”, resolveu fazer em sala de aula um brechó. Pensou que esta atividade estaria bem próxima da realidade dos alunos, da comunidade e do dia-a-dia, pois traria o cotidiano dos alunos para dentro da sala de aula. Ainda, manuseariam dinheiro para operarem com troco, com venda e compra. Os preços dos produtos a serem etiquetados pelos alunos em sala de aula durante a atividade seriam somente com números naturais. A partir disso, com o auxílio da equipe diretiva da escola, informou que ocorreria um brechó na turma “A” e na turma “B”.

Pediu aos alunos das duas turmas materiais para o brechó, como: utensílios domésticos, cadernos, lápis e objetos variados. Os materiais doados deveriam estar em condições de uso, pois os alunos doariam e levariam para casa o objeto do outro colega. Seria um brechó de compra e venda em que os alunos estariam ganhando aprendizado matemático para a vida.

Em um primeiro momento não foram expostos muitos detalhes, com o intuito de causar curiosidade sobre a atividade do brechó. Pois a curiosidade que se move na direção do descobrir é o que nos inquieta para aprender. Deixou para explicar de forma mais clara no dia em que ocorreria a atividade. Como o ano letivo estava findando, a professora regente não pôde estar presente, então contaria com uma professora substituta e com a direção para a auxiliar.

As atividades foram feitas em dois dias consecutivos, na quarta e quinta-feira, durante o turno da manhã. No primeiro dia com a turma “A” das 8 horas até às 10 horas e, logo após o intervalo, com a turma “B”, das 10 horas e trinta minutos até ao meio dia; no outro dia, no mesmo horário em ambas as turmas. Ficou menos tempo com a turma “B”, o que prejudicou um pouco as atividades, pois eles tiveram menos tempo para desenvolvê-las do que na turma “A”. Não tinha mais tempo para recuperar, pois as aulas terminavam na sexta-feira. Outro fator foi o fato de trabalhar sempre após o intervalo com a turma “B”, pois os alunos estavam mais agitados.

Começou a atividade do “Brechó da Matemática” com a turma “A”, primeiramente organizou os materiais e classes para o “Brechó da Matemática”, assim chamado pela pesquisadora. A princípio, passou todas as explicações de como funcionaria o nosso brechó, juntamente com as instruções. A figura 61 apresenta as instruções iniciais para a atividade do “Brechó da Matemática”, que foram entregues aos alunos, nas duas turmas, “A” e “B”:

### **Instruções para a Atividade do BRECHÓ:**

Os alunos devem dividir-se em dois grandes grupos, de um lado da sala com as mercadorias ficarão os vendedores, do outro os compradores.

#### **Tarefas dos vendedores:**

Etiquetar as mercadorias com o preço (preços inteiros sem centavos). Anotar as vendas em folha auxiliar, montando um problema sobre a compra, preenchendo os pontilhados e montando a conta ao lado com a operação matemática que foi usada.

Exemplo: O aluno (a)....., comprou a mercadoria....., no valor de R\$....., mais outra mercadoria no valor de R\$.....  
Totalizando:.....O aluno (a) pagou com uma nota de R\$....., tive que dar um troco de R\$.....

#### **Tarefas dos Compradores:**

Outro exemplo: Ao comprar.....e ....., paguei R\$..... Dei uma nota de R\$.....e recebi de troco R\$.....

Cada comprador e vendedor deverão compor todas as contas de suas mercadorias vendidas e de suas mercadorias compradas. Ao final da primeira atividade, os alunos que foram compradores passam a serem vendedores e vice-versa. Ao final, todos levam para casa as mercadorias escolhidas.

OBS: Não é necessário comprar somente de um vendedor as duas mercadorias, podem ser compradas de dois vendedores, a escolher, dependendo da mercadoria que lhe agrada; não esqueça, você tem R\$ 20,00 para poder gastar na compra de duas mercadorias. Caso precisar de um empréstimo poderá recorrer ao banco do brechó: “Banco Amigo”. Só terá que realizar a conta assim:

Exemplo: Fui comprar a mercadoria ....., mas faltou R\$....., pois eu tinha R\$..... Farei um empréstimo de R\$....., com o que tenho e o que pedirei de empréstimo poderei comprar o que quero mas ficarei devendo tanto.....Poderei pagar assim que receber o dinheiro de venda de minhas mercadorias.

Figura 61 – Instruções entregues aos alunos das turmas “A” e “B”, no início da atividade do “Brechó da Matemática”.

Os produtos foram inicialmente levados pelos alunos e pela pesquisadora, pois precaveu-se para que, se algum aluno que não tivesse condições de levar um produto, pudesse participar, oportunizando seu aprendizado, independente de ter ou não levado sua mercadoria.

Os alunos levaram roupas, bijuterias, cadernos, lápis, alguns materiais escolares, livros de historinhas, etc. Eles mesmos escolhiam por quanto gostariam de venderem suas mercadorias. Levou, para o funcionamento do brechó, fotocópias de cédulas de dinheiros, etiquetas, canetas e outros materiais. Para fazer o dinheiro captou imagens da internet, de dinheiros fictícios, sendo assim, ela fez fotocópias em preto e branco dos mesmos e entregou por meio do “Banco Amigo” (composto por dois alunos que entregavam o dinheiro aos colegas vendedores e compradores e também anotavam empréstimos que fossem feitos pelos mesmos e pagamentos).

Cada turma fora dividida em dois grandes grupos: o grupo dos compradores e o grupo dos vendedores. Nesta atividade, de um lado da sala organizou as classes para os alunos que seriam os vendedores das mercadorias, eles colocariam os preços com valores inteiros e recebiam uma folha com o subtítulo: “vendedor”. Participaram na turma “A” 17 alunos, os compradores, ficavam em fila esperando sua vez de compra. Na turma “B”, 16 alunos participaram das atividades. Pelo menos 2 alunos ficaram no local “Banco Amigo”, para aqueles que necessitassem de empréstimo após terem retirado seus saldos e instruções. Atrás das mesas ficaram os vendedores e as mercadorias expostas, etiquetadas com os preços, a espera dos compradores, conforme a figura 62:



Figura 62 – Ilustração das mercadorias etiquetadas pelos alunos na Atividade do “Brechó da Matemática”.

As figuras 63 e 64 apresentam a atividade do brechó na turma “A” e as figuras 65 e 66 apresentam a atividade do “Brechó da Matemática” na turma “B”:



Figura 63 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “A”.



Figura 64 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “A”.



Figura 65 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “B”.



Figura 66 – Atividade do “Brechó da Matemática” na turma “B”.

Para fazer o dinheiro, captou imagens na internet, de cédulas de dinheiros fictícios, fez fotocópias em preto e branco e entregou por meio do “Banco Amigo” (assim chamado por ela). A figura 67 contém o modelo das cédulas de dinheiros fictícios dos quais fez fotocópias:





Figura 67 – Ilustra as cédulas de dinheiros fictícios dos quais fez fotocópias para os alunos em preto e branco.<sup>2</sup>

Cada aluno receberia do “Banco Amigo”, para iniciar suas compras, o valor de R\$ 20,00, não poderia gastar mais do que foi lhe dado, se por acaso precisasse de mais dinheiro, tinha que retirar um empréstimo no banco, onde ficaria devendo. Os alunos, que ficavam no “Banco Amigo” entregando o dinheiro e as folhas aos colegas compradores e vendedores, anotavam, separadamente, os empréstimos. Ao final das atividades, foi ao banco e identificou os alunos que ficaram devendo e não obtiveram mais dinheiro com a venda de suas mercadorias. A figura 68 mostra um aluno da turma “A” retirando um empréstimo no “Banco Amigo”:

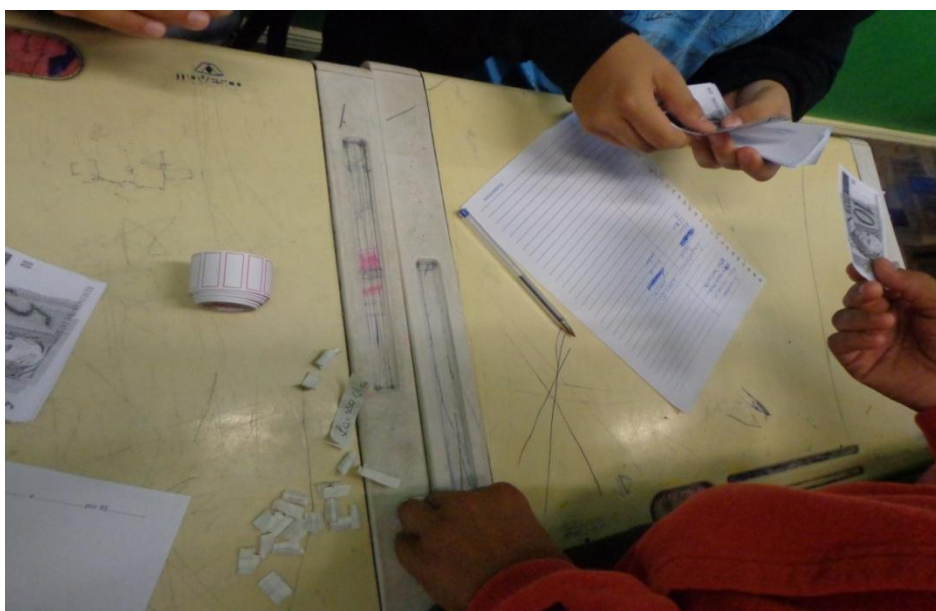


Figura 68 – Aluno da turma “A” retirando um empréstimo no “Banco Amigo”.

<sup>2</sup> Fonte: <<http://suaauladematematica.blogspot.com.br/2013/08/sugestao-de-atividade-em-sala.html>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

A ideia de organização financeira estava também presente nesta atividade, pois trouxe a realidade do lidar com dinheiro, banco, empréstimo, vender, comprar e adquirir, para dentro da sala de aula. A figura 69 mostra alunos indo ao “Banco Amigo” retirar seu saldo para as compras e suas folhas de compradores ou vendedores:



Figura 69 – Alunos da turma “A” retirando seus saldos de R\$ 20,00 no “Banco Amigo”, bem como suas folhas de compradores.

Na turma “B” foram entregues as mesmas instruções da atividade do “Brechó da Matemática” da turma “A”, a figura 70 ilustra o “Banco Amigo” montado pela turma “B”:



Figura 70 – “Banco Amigo” montado pela turma “B”.

A figura 71 ilustra alunos do “Banco Amigo” da turma “A” contando o dinheiro para entregarem aos colegas compradores:

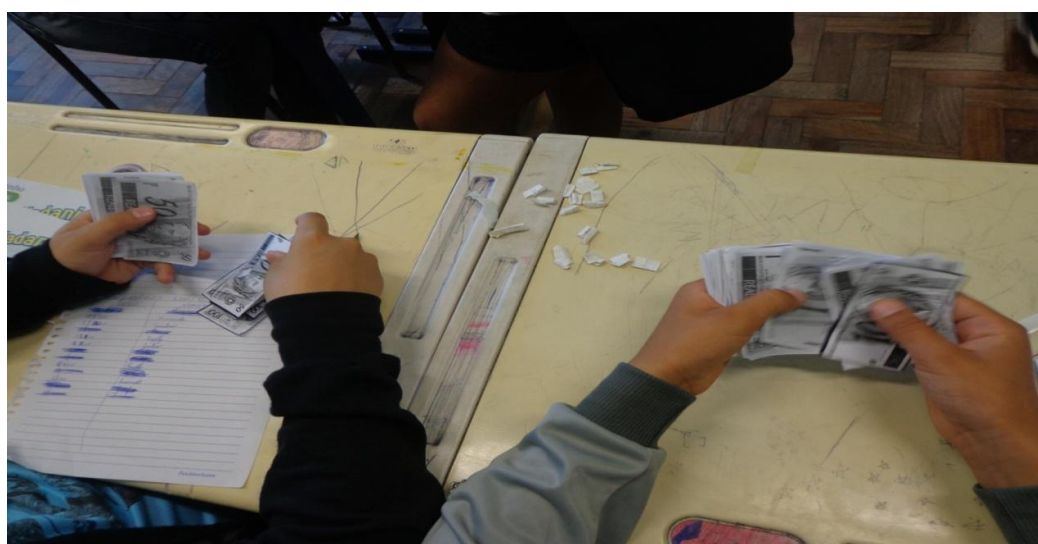


Figura 71 – Alunos da turma “A” do “Banco Amigo”, contando o dinheiro para entregar aos colegas compradores.

Foi entregue, pelos alunos que ficaram no “Banco Amigo”, aos vendedores e aos compradores, tanto da turma “A” quanto da “B”, um material impresso para cada aluno anotar

sua venda ou sua compra e fazerem os respectivos cálculos; o vendedor receberia uma folha como a da figura 72:

<p><b>Vendedor:</b></p> <p>1) Vendi (nome da mercadoria) ..... para o aluno (a)....., no valor de R\$....., mais .....(nome da mercadoria) no valor de R\$....., para o aluno(a)..... Totalizando:          .....</p> <p>Cálculos:</p> <p>2) O primeiro aluno que comprou a mercadoria....., que custava R\$....., pagou com uma nota de R\$..... O cálculo do troco foi?</p>
---

Figura 72 – Folha que foi entregue aos vendedores das turmas “A” e “B”.

A figura 73 ilustra o material que foi entregue aos compradores das turmas “A” e “B”:

<p><b>Comprador:</b></p> <p>Eu tinha R\$....., comprei .....por R\$..... e .....por R\$....., fiquei com R\$.....</p> <p>Cálculos:</p>
--

Figura 73 – Folha que foi entregue aos compradores das turmas “A” e “B”.

A figura 74 ilustra alunos da turma “A”, na posição de vendedores preenchendo as folhas após suas vendas:





Figura 74 – Alunos da “A”, na posição de vendedores preenchendo folha de vendas.

Cada aluno seria, numa oportunidade, vendedor e em outra, comprador, portanto esperavam a sua vez de vender ou de comprar. Ao final da atividade, os alunos nos entregaram o material com os respectivos cálculos realizados no “Brechó da Matemática”. Alguns alunos devolveram o material faltando dados e sem os cálculos. As figuras 75 e 76 apresentam o preenchimento do material impresso de “comprador” e “vendedor” pelos alunos, “A1” e “A6”, da turma “A”, respectivamente:

#### Comprador:

Eu tinha R\$ 20,00....., comprei *urucum* por R\$ 10,00..... e *cola glitter* por R\$ 13,00  
 fiquei com R\$ *dívida R\$ 3,00 para o banco.*

Cálculos:

$$\begin{array}{r} 13,00 \\ + 10,00 \\ \hline 23,00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 23,00 \\ - 20,00 \\ \hline 03,00 \end{array} \rightarrow \text{dívida.}$$

Empréstimo d  
R\$ 3,00.

Figura 75 – Preenchimento do material impresso de “comprador”, pelo aluno “A1”.

O aluno “A1” preencheu a folha “comprador” com os dados pedidos. Esse aluno ficou com uma dívida no “Banco Amigo” de R\$ 3,00, pois teve que retirar um empréstimo para terminar suas compras. Realizou satisfatoriamente as contas:

**vendedor:**

1) Vendi (nome da mercadoria) Filme para o aluno (a) \_\_\_\_\_, no valor R\$ 8,00, mais lapis (nome da mercadoria) no valor R\$ 1,00, para o aluno(a) \_\_\_\_\_ Totalizando: 9,00

Cálculos:

$$\begin{array}{r} + 8,00 \\ + 1,00 \\ \hline 9,00 \end{array}$$

2) O primeiro aluno que comprou a mercadoria Filme, que custava R\$ 8,00, pagou com uma nota de R\$ 10,00. O cálculo do troco foi?

$$\begin{array}{r} 10,00 \\ - 8,00 \\ \hline 02,00 \end{array}$$

Figura 76 – Preenchimento do material impresso de “vendedor”, pelo aluno “A6”.

O aluno “A6”, como vendedor, preencheu sua folha corretamente. Realizou suas contas satisfatoriamente, tanto o total de suas vendas quanto o troco.

A pesquisadora apagou os nomes dos alunos envolvidos respeitando suas identidades, por isso aparece um traço após o local onde colocaram os nomes dos colegas que venderam suas mercadorias.

As figuras 77 e 78 apresentam o preenchimento das folhas de “comprador” e “vendedor” pelos alunos, “B6” e “B14”, da turma “B”, respectivamente:

**Comprador:**

Eu tinha R\$ 20,00, comprei carta por R\$ 2,00 e tesoura por R\$ 5,00 fiquei com R\$ \_\_\_\_\_

Cálculos:

$$\begin{array}{r} 20,00 \\ - 7,00 \\ \hline 13,00 \end{array}$$

Figura 77 – Preenchimento da folha de “comprador”, pelo aluno “B6”.

**vendedor:**

1)Vendi (nome da mercadoria) DVD..... para o aluno (a)..... no valor de R\$ 5,00....., mais Bateria.....(nome da mercadoria) no valor de R\$ 2,00....., para o aluno(a)..... Totalizando: 7,00.....

Cálculos:

2)O primeiro aluno que comprou a mercadoria DVD....., que custava R\$ 5,00....., pagou com uma nota de R\$ 5,00..... O cálculo do troco foi?

Nenhum

Figura 78 – Preenchimento da folha de “Vendedor”, pelo aluno “B14”.

Tanto o aluno “B6” quanto o aluno “B14”, preencheram corretamente as folhas de comprador e vendedor, respectivamente. No caso da folha de vendedor houve um erro de escrita pelo aluno “B14”, na segunda pergunta de sua folha que se referia sobre o troco, no caso ele respondeu: “Nem um” onde o certo seria “nenhum”. Confirmando-se novamente os erros de escrita ao longo das respostas.

Verificou alunos que ficaram devendo no “Banco Amigo”, outros conseguiram pagar com a venda de suas mercadorias, pois haviam tirado empréstimo na hora de suas compras. Ao olhar as anotações dos alunos do “Banco Amigo” das turmas “A” e “B”, acerca dos empréstimos dos colegas compradores, viu que 5 alunos da turma “A” e dois alunos da turma “B” ficaram devendo.

Notou que os preços das mercadorias escolhidos pelos vendedores da turma “A” foram altos. Talvez por esse motivo os colegas compradores necessitassem fazer empréstimos, ou ainda, pelo fato dos alunos da turma “B” colocarem preços mais modestos em suas mercadorias, os colegas compradores não necessitaram tirar empréstimos, pois os seus saldos de R\$ 20,00 foram suficientes para realizarem suas compras. A turma “B” tirou menos empréstimos do que a turma “A”.

Salientou aos alunos que, se as compras fossem feitas em uma loja real, ficariam devendo e inadimplentes até que quitassem suas dívidas. O “Brechó da Matemática” foi um simulador de compras real, pois os alunos puderam viver a realidade das compras e vendas dentro da sala de aula.

Nesse sentido, mostrou a importância de não gastar mais do que se tem em mãos a fim de não ficarmos devendo, dando consciência de como lidar com o dinheiro. Fez oralmente perguntas aos alunos, antes de começar a próxima atividade, sobre a atividade do “Brechó da Matemática” com objetivo de saber como se apropriaram dos conceitos de venda e compra utilizando as contas de adição e subtração.

A princípio os alunos das turmas “A” e “B” manifestaram que estavam satisfeitos com a atividade, demonstrando interesse em realizá-la novamente, com mais tempo, por ser uma atividade diferenciada.

Portanto, nesta atividade levou os alunos a refletirem sobre o troco e sobre seus saldos de compra. Além do mais, trabalhou as operações adição e subtração a fim de saberem quanto poderiam gastar ou quanto haviam vendido ou quanto tinham de dinheiro (de saldo positivo ou crédito) ou de quanto ficariam devendo (saldo negativo ou débito).

Na sequência foram organizados grupos de 2 alunos e foram instruídos para a próxima atividade que foi a do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”.

## **6.2 Quadrado Mágico com Jogo da Velha**

A partir das observações em sala de aula, por meio do “diário da pesquisadora”, decidiu-se realizar uma atividade que contemplasse a construção de um quadrado mágico utilizando a régua como instrumento de medida. Analisou a questão 2 da segunda prova, e um quesito chamou a atenção, o desenho do “quadrado mágico”. Realizou esta atividade com intuito de aprimorar o conceito de “quadrado”, do uso da régua, da aplicação das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Primeiramente todos os alunos receberam os materiais para a realização da atividade:

- pedaços de cartolina, medindo 30 cm x 30 cm cada um;
- tesoura, régua (uma para cada aluno);
- fichas com duas cores diferentes (como marcadores para o jogo da velha);
- um dado (com números de 1 a 6) para cada grupo de 2 alunos;
- uma folha contendo números variados para recortarem e colocarem aleatoriamente sobre cada quadrado do quadrado mágico.

Logo após foram entregues as instruções para a construção do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” constando também o modo de jogar, aos alunos das turmas “A” e “B”, conforme a figura 79:



- Construir um quadrado de 18 x 18 cm;
- Subdividi-lo em 9 (nove) quadrados (faça 18 dividido por 3, verá com quantos centímetros terá cada quadrado dentro do quadrado maior);
- Recortar 9 (nove) números escolhidos pela dupla em comum acordo, da folha auxiliar, e colocar aleatoriamente sobre os quadrados, mudando assim que alguém completar o jogo da velha;
- Cada aluno escolherá a cor de suas fichas a serem colocadas como marcadores em cima do número de seu jogo;
- o Jogo será feito em dupla, a cada jogada um aluno jogará o dado por 3 (três) vezes e anotará os números que tirou em uma folha separada, tentará descobrir que operação fará entre os três números a fim que dê o número que se encontra em algum dos quadrados pequenos, na tentativa de igualar o número resultante das operações com algum dos números sobre algum dos quadrados;
- Por exemplo: se nas 3 (três) jogadas do dado tirou consecutivamente, 3, 2 e 1, tentará fazer operações entre estes números que resulte em algum dos números colocados sobre o quadrado mágico. Se tiver sobre um quadrado o número 6, poderá fazer as seguintes operações: de multiplicação,  $3 \times 2 \times 1 = 6$ , ou pode optar em fazer adição  $3 + 2 + 1 = 6$ , conseguindo, então, o número 6 que estava em cima de um dos quadrados do quadrado mágico. Poderá marcar com uma das fichas em cima do quadrado que tiver o número 6. Escolherá operações de adição, subtração, multiplicação ou divisão a fim de resultar em algum número sobre o quadrado mágico, na tentativa de completar o jogo da velha (alinhando na horizontal, vertical ou diagonal 3 (três) números consecutivos);
- Quando um dos alunos da dupla que está jogando completar o jogo da velha ganhará.
- Logo após poderão reiniciar o jogo, fazendo a troca de posição e se quiserem também dos números sobre o quadrado mágico.

Bom Trabalho!!

Figura 79 – Instruções para o Jogo e construção do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”, entregues aos alunos das turmas “A” e “B”.

Os alunos começaram a atividade de construção do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”, a partir das instruções entregues. Ao observar a construção, viu que muitos alunos erraram ao realizarem as medidas, por ainda não sabiam usar a régua. Passou grupo por grupo,

explicando e auxiliando-os. Percebeu que os alunos apagavam várias vezes, pois quando acertavam a medida de um lado, o outro ficava torto. Verificou que não faziam medidas exatas, que mediam de 1 a 3 milímetros a mais, o que ocasionava erros de medida. A noção de quadrado: figura contendo todos os lados iguais, ou seja, as medidas de seus 4 (quatro) lados seriam as mesmas, 18 cm x 18 cm, nada mais e nada menos do que estas medidas, foi passada durante a construção.

As Figuras 80 e 81 apresentam alunos das turmas “A” e “B” fazendo as medidas dos seus “Quadrados Mágicos com Jogos da Velha”:

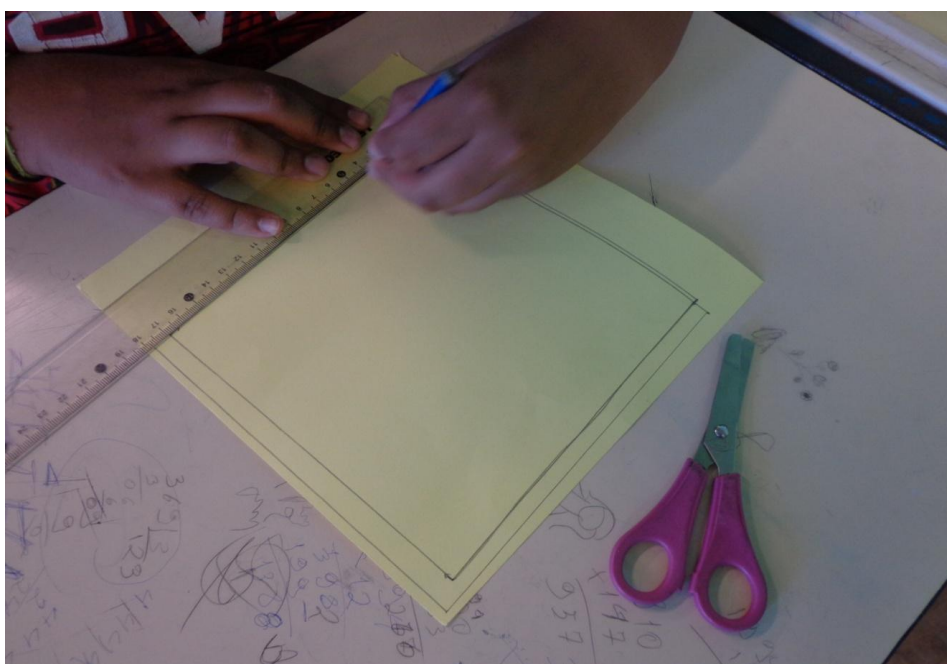


Figura 80 – Aluno da turma “A” fazendo as medidas do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”.



Figura 81 – Aluno da turma “B” fazendo as medidas do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”.

Um dos alunos da turma “A” estava com uma régua quebrada que começava no número 4. Explicou a ele que sua medida começaria a partir do 4, somando mais 18 centímetros além dele. Nesse caso o “zero” seria o “quatro”. A figura 82 apresenta o aluno da turma “A” fazendo a medida do seu quadrado a partir do número 4 da régua:

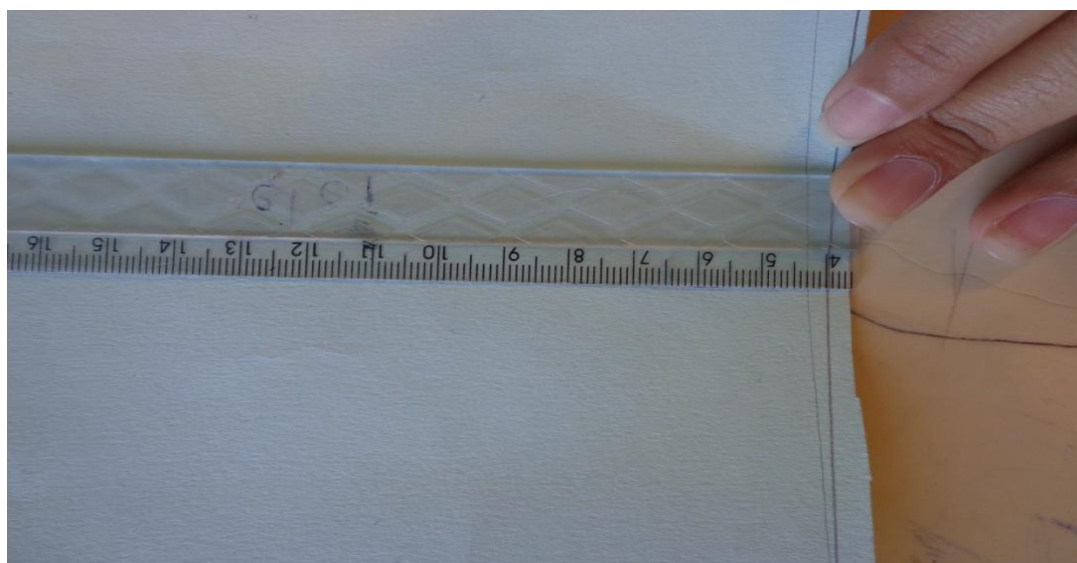


Figura 82 – Aluno da turma “A” fazendo a medida do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha” a partir do 4 da régua.

A figura 83 apresenta um aluno da turma “B”, após ter colocado, em comum acordo com seu colega de dupla, os números da folha auxiliar sobre os quadrados do quadrado mágico, começando então a jogar o dado 3 vezes:

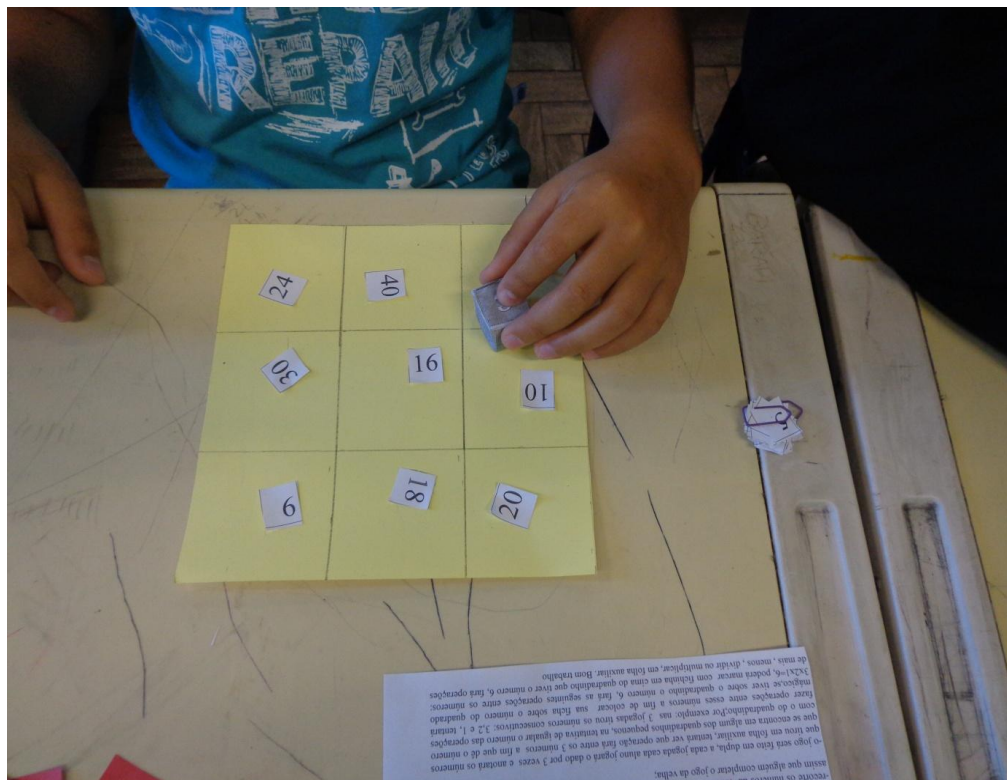


Figura 83 – Aluno da turma “B” iniciando o Jogo do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”.

Após começarem a jogar o dado 3 vezes, levavam algum tempo tentando ver que operações faziam entre os números tirados. O objetivo era conseguir algum número que constava em cima das subdivisões do quadrado maior. Depois de várias tentativas, conseguiram começar a colocar fichas sobre os números. A figura 84 apresenta os números dispostos sobre as subdivisões do quadrado mágico:

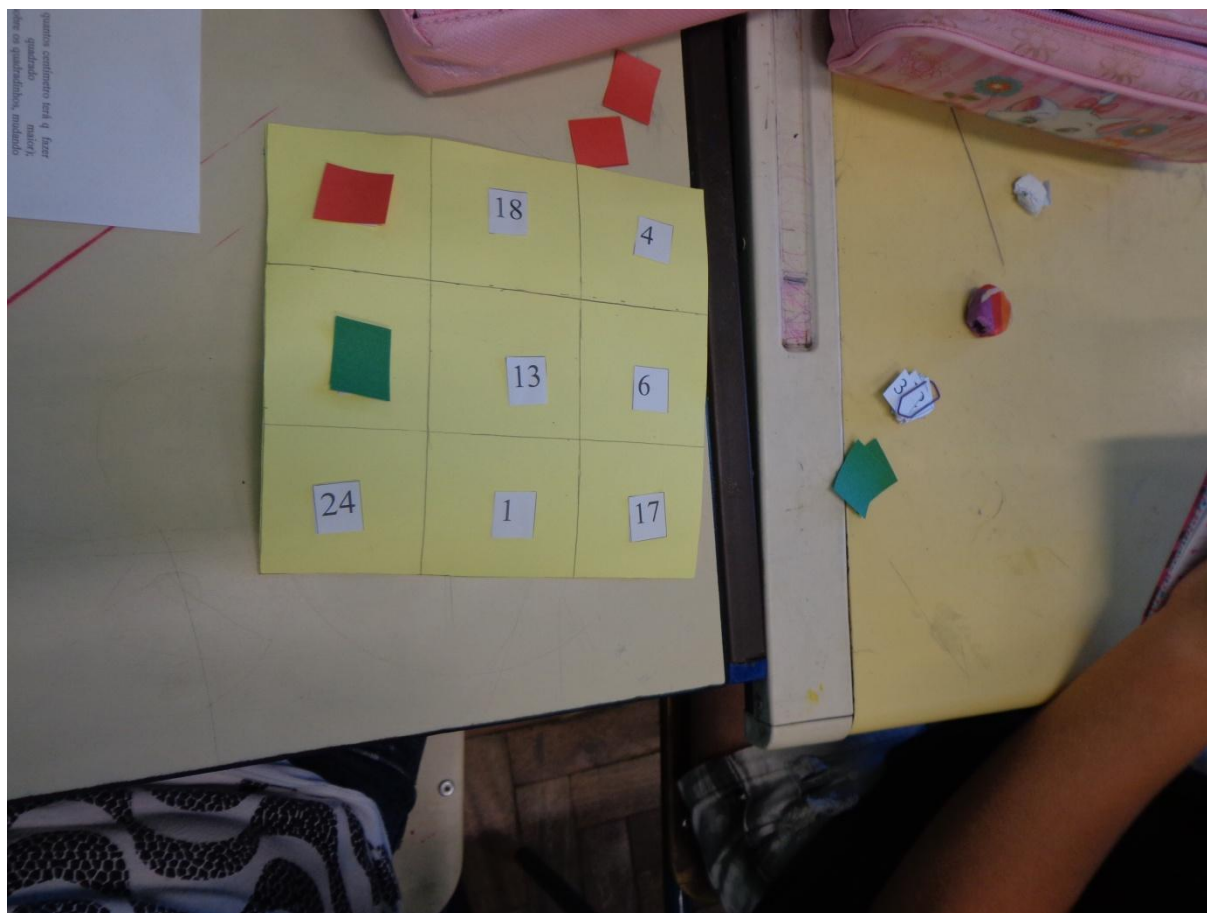


Figura 84 – Números sobre as subdivisões do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”.

Observou alguns comentários dos alunos durante o jogo. Eles tiveram maiores dificuldades em verificar qual seria a operação realizada entre os 3 números tirados a partir do jogo do dado. Julgou que esta atividade deve posteriormente ser realizada no mínimo em dois períodos, a fim de os alunos experimentarem bem o sistema do jogo. Como utilizaram mais tempo na construção do quadrado, por terem dificuldades em usar a régua, não sobrou muito tempo para jogarem. Realizaram somente uma jogada completa, pois caso contrário não sobraria tempo para a próxima atividade.

A figura 86 apresenta os alunos da turma “B”, finalizando uma partida do jogo do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”, conforme a figura 85:



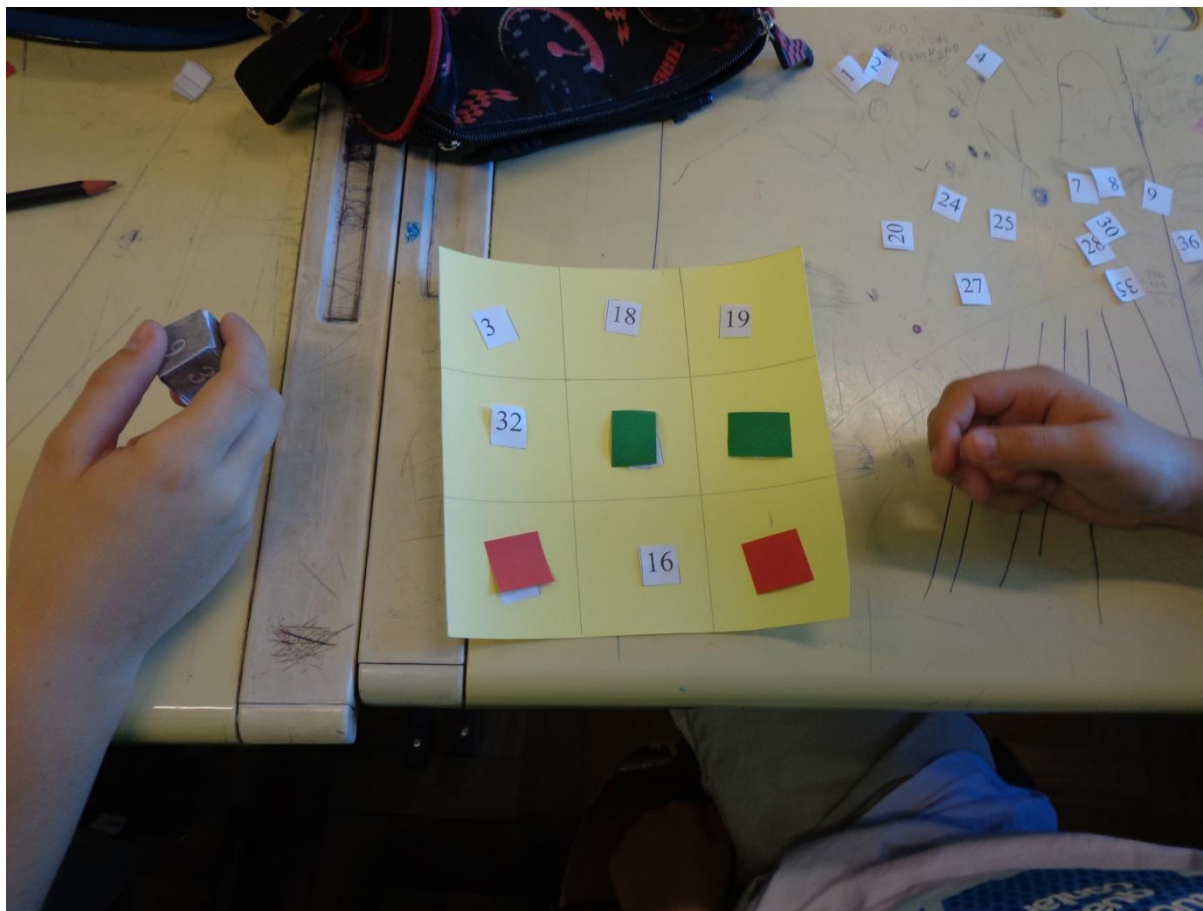


Figura 85 – Alunos da turma “B”, finalizando uma jogada do “Quadrado Mágico com Jogo da Velha”.

Logo após a atividade do Quadrado Mágico os alunos, ainda em grupos, porém composto por 3 estudantes, receberam as instruções do “Jogo do Prato”.

### 6.3 Jogo do Prato

Este jogo foi realizado a fim de melhorar os conceitos de “dezena”, “centena” e “unidade de milhar”, como também das operações de adição ou de subtração. No nosso caso usamos somente a operação de adição.

Cada equipe, formada por 3 alunos, recebia um prato, juntamente com 3 grãos de amendoim por aluno e as instruções para jogar. A figura 86 apresenta os materiais entregues para as equipes jogarem:



Figura 86 – Materiais entregues para as equipes jogarem o “Jogo do Prato”.

Instruções para o “Jogo do Prato” da adição ou da subtração, que foram entregues aos alunos:

- cada equipe de no mínimo 3 alunos cada uma, receberá um prato dividido em 3 cores diferentes, em uma das subdivisões tem a letra “M”, milhar, na outra a letra “C”, centena e na outra a letra “D” representando as dezenas;
- cada jogador jogará 3 grãos de amendoim sobre o prato e irá verificar em qual (quais) das subdivisões caíram, por exemplo: se cair um grão de amendoim sobre a letra “M”, valerá 1000, se cair outra semente na letra “C” valerá 100 e se uma semente cair sobre a letra ‘D’ valerá 10 . Caso todas as sementes caiam em uma letra, por exemplo, se caírem sobre a letra “D”,  $10 \times 3=30$ , a pontuação da rodada será de 30 pontos;
- cada aluno terá sua vez de lançar as 3 sementes de amendoim sobre o prato e anotar sua pontuação na folha auxiliar;
- ganhará o jogo o aluno que, ao final de 3 rodadas, obtiver maior soma de pontos.

Os alunos das duas turmas receberam as instruções e uma folha para anotarem as rodadas do “Jogo do Prato”, como a do quadro 10, a seguir:

Rodadas	Aluno (a):.....	Aluno (a):.....	Aluno (a):.....
1ª rodada			
2ª rodada			
3ª rodada			
Total de pontos:			

Quadro 10 – Folha para os alunos das turmas “A” e “B” anotarem as rodadas do “Jogo do Prato”.

A figura 87 apresenta alunos das turmas “A” e “B”, respectivamente, iniciando o “Jogo do Prato”:

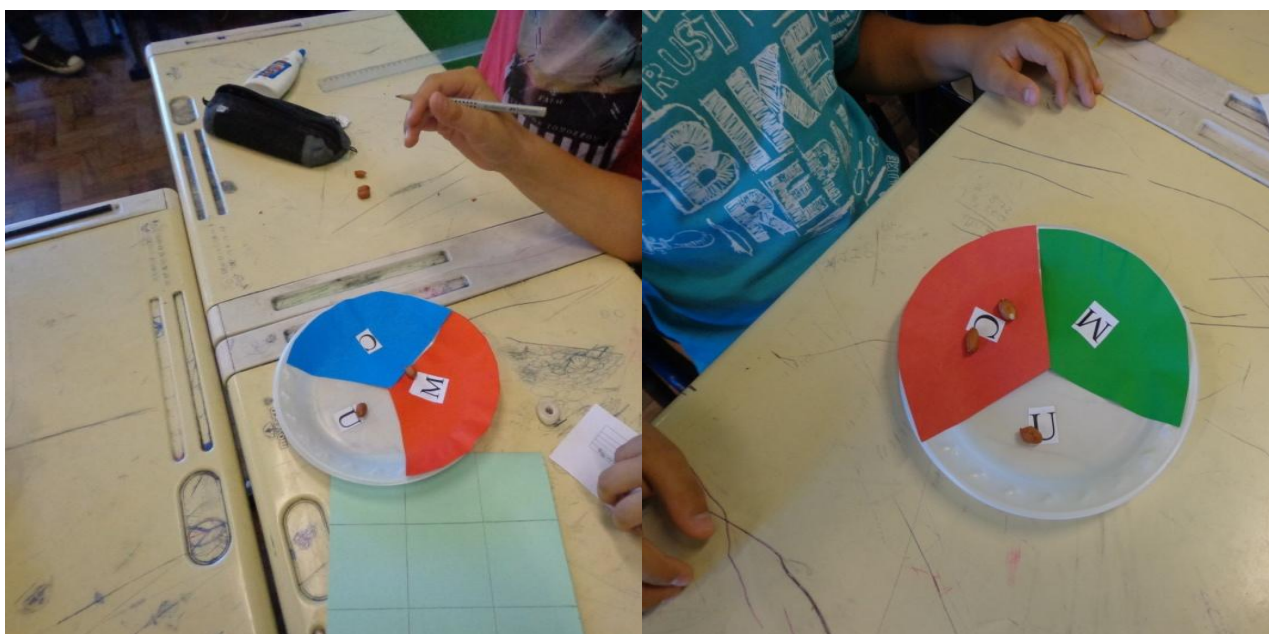


Figura 87 – Alunos das turmas “A” e “B”, respectivamente, iniciando as jogadas do “Jogo do Prato”.

De uma maneira geral, os alunos das duas turmas gostaram de jogar o “Jogo do Prato”. Eles conseguiram terminar as três rodadas fazendo os devidos cálculos. Queriam continuar jogando, mas o tempo estava esgotando e ainda tínhamos que aplicar a prova pós-estratégias. Logo após todas as atividades, os alunos das duas turmas fizeram individualmente a prova pós-estratégias (ou pós-atividades). Esta prova foi realizada com o intuito de verificar, o impacto das atividades sobre as dificuldades vistas nas provas anteriores e nas observações em sala de aula. Todos os alunos de nossa amostra realizaram a prova.



## 7 ANÁLISE DAS PROVAS PÓS-ESTRATÉGIAS

A prova continha 3 questões discursivas que abordavam os conteúdos de maiores dificuldades vistas nas provas anteriores. Com base nas questões que obtiveram maiores erros, compôs as questões da prova final. A prova final, ou seja, pós-estratégias, feita por ela, está no apêndice E desta pesquisa.

O quadro 11 apresenta o desempenho dos 17 alunos da turma “A”, na prova pós-estratégias:

Questões	Acertos Totais	Acertos Parciais	Erros	Em Branco
1	13	-	4	-
2	13	1	3	-
3	11	-	5	1

Quadro 11 – Desempenho dos alunos da turma “A” na prova pós-estratégias.

O quadro 12 apresenta o desempenho dos 16 alunos da turma “B”, na prova pós-estratégias:

Questões	Acertos Totais	Acertos Parciais	Erros	Em Branco
1	11	2	3	-
2	13	-	3	-
3	2	3	5	7

Quadro 12 – Desempenho dos alunos da turma “B” no teste pós-estratégias.

A turma “A” obteve maior índice de acertos no quesito “Acertos Totais”, do que os alunos da turma “B”. Cabe salientar que a pesquisadora teve menos tempo de trabalho com a turma “B”.

Obteve-se, nesta prova pós-estratégias, em primeiro lugar no quesito “Erros” a questão 3, nas duas turmas, em segundo lugar as questões 1 e 2 empataram na turma “B”. A seguir apresentará os escaneamentos de algumas dessas questões.

## 7.1 Análise das questões na turma “A”

Começará analisando a questão 2, na turma “A”, que está no terceiro lugar do quesito “Erros”:

- O aluno “A3” resolveu a questão 2, conforme a figura 88:

2) Jonas comprou 375 camisetas, doou 198, com quantas ficou?

$$\begin{array}{r} 375 \\ - 198 \\ \hline 187 \end{array}$$

Se ficou com 187 camisetas




Figura 88 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A3”.

A fim de passar a ideia da subtração usou a mesma palavra que a professora regente havia usado nas questões elaboradas nas provas anteriores, a palavra “doou”, dando a ideia da operação de subtração. Nesse caso, o aluno conseguiu identificar a operação a ser feita. O erro ocorreu ao realizar a operação. O esquema abaixo explica o que o aluno fez:

$$\begin{array}{r} 375 \\ - 198 \\ \hline 177 \end{array}$$

- No número 375 (minuendo), o aluno “cortou” o sete sinalizando que esse emprestou uma de suas dezenas para o número 5 pertencente a ordem das unidades;
- O número 5 com as 10 unidades que lhe foram emprestadas ficou valendo agora “15”;
- De “15”, o aluno pôde diminuir os “8” do subtraendo;
- O número 7 (do minuendo) agora ficou valendo seis dezenas e de seis o aluno não conseguiria retirar 9 (dezenas do subtraendo). Pediu emprestado para o número das centenas, o “3”(minuendo);
- O “3” por sua vez, emprestou uma de suas centenas ao “7” (dezenas) =100+70=170; agora o aluno consegue retirar “90” (9 dezenas do subtraendo) sendo cortado também para sinalizar que diminuiu de 3 centenas para 2 centenas;
- Só que nesse ponto o aluno diminuiu errado, deveria ter ficado com 7 dezenas de resultado e ficou com 8 dezenas, uma dezena a mais.
- A resposta final do aluno “A3” foi de 187, ao invés de 177, como foi exemplificado ao lado.

O uso da decomposição decimal é muito útil no algoritmo da subtração assim como também na adição. Em outros exemplos de questões que escaneou, aparecem os mesmos erros, na hora de pedir emprestado e ver qual número resultam. Muitas confusões acontecem nesses algoritmos, na hora do “retira um”, quando empresta e do “vai um”, quando acrescenta.

- O aluno “A10” resolveu a questão 2, conforme a figura 89:

3) Jonas comprou 375 camisetas, doou 198, com quantas ficou?

$$\begin{array}{r} 375 \\ - 198 \\ \hline 157 \end{array}$$

198 Jonas ficou com 157 camisetas.

Figura 89 – Resolução da questão 2, pelo aluno “A10”.

No caso, o número diminui mais ainda. Ao invés de obter como resposta o número 177 obteve 157. Acredita que houve um erro na hora de diminuir as dezenas, também.

A questão 1 obteve o segundo lugar no quesito “Erros”:

- O aluno “A16” resolveu a questão 1, conforme a figura 90:

1) Pedro tem 456 livros. Deu para seus alunos 87 livros e ganhou 35 de uma livraria. Com quantos livros Pedro ficou?

$$\begin{array}{r} 456 \\ - 87 \\ \hline 365 \end{array}$$

Pedro ficou com 400 livros.

$$\begin{array}{r} 365 \\ + 35 \\ \hline 400 \end{array}$$

Figura 90 – Resolução da questão 1, pelo aluno “A16”.

A pesquisadora, também através dessa questão, quis fazer o aluno relacionar a palavra “ganhou”, com a da operação de adição e a palavra “deu” com a operação de subtração. Outro erro, na hora de diminuir os números, apareceu nas ordens das unidades. O número 6, representando 6 unidades do minuendo, sendo menor que as 7 unidades do subtraendo, precisou pedir emprestado ao número 5 da ordem das dezenas do minuendo. Esse último, ao pedir emprestado ficou com 6 unidades + 10 unidades (equivalente a uma dezena) = 16 unidades. De 16 unidades o aluno conseguiria retirar as 7 unidades do subtraendo, onde resultaria, se o aluno tivesse feito certo, 9 unidades e não 5 unidades, como colocou. O aluno errou na ordem das unidades, mas na ordem das dezenas e centenas, fez certo.

- O aluno "A17" resolveu a questão 1, conforme a figura 91:

1) Pedro tem 456 livros. Deu para seus alunos 87 livros e ganhou 35 de uma livraria.  
Com quantos livros Pedro ficou? R: Ele ficou com 414 livros

$$\begin{array}{r} 456 \\ - 87 \\ \hline 379 \end{array} \quad \begin{array}{r} 379 \\ + 35 \\ \hline 414 \end{array}$$

Figura 91 – Resolução da questão 1, pelo aluno "A17".

Esse outro aluno errou nas ordens das dezenas os seus cálculos. Ao subtrair 5 dezenas do minuendo, das 8 dezenas do subtraendo, respondeu serem 7 dezenas resultantes, enquanto que seriam 6 dezenas. Sendo assim, acabou errando também a última conta de adição, por ter errado o resultado da subtração. Mas relacionou a palavra "deu" com a operação de subtração e a palavra "ganhou" com a operação de adição, corretamente.

Continua as análises com a questão 3 que está no primeiro lugar do quesito "Erros":

- O aluno "A5" resolveu a questão 3, conforme a figura 92:

3) João tem ~~3~~ dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total?

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 360 \\ + 200 \\ \hline 266 \end{array} \quad \text{Ele tem 266 material}$$

Figura 92 – Resolução da questão 3, pelo aluno "A5".

Praticamente, todos os erros vistos nessa questão estão relacionados ao fato do aluno não ter entendido o que seriam 3 dezenas e meia. Esse aluno colocou que seria o número 30, e não 35, que seria o correto. O aluno acertou 3 dúzias e as 2 centenas. Salientamos: o plural da palavra "material" seria "materiais".

- O aluno "A13" resolveu a questão 3 conforme a figura 93:

- 3) João tem 3 dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total?

$$\begin{array}{r} 36 \\ 36 \\ + 200 \\ \hline 272 \end{array}$$

JOÃO TEM 272 MATERIAIS  
AO TOTAL

Figura 93 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A13”.

O aluno “A13” também errou a quantidade que seria referente a 3 dezenas e meia, colocando equivocadamente como sendo o número 36. Nesse caso, nem se deu conta de que igualou com as 3 dúzias. Acredita que ele pensou que dúzia e dezena representam a mesma quantidade. Pois colocou os mesmos números tanto para as 3 dezenas e meia quanto para as 3 dúzias.

- O aluno “A15” resolveu a questão 3 conforme a figura 94:

- 3) João tem 3 dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total? *de tem 8 materiais*

Figura 94 – Resolução da questão 3, pelo aluno “A15”.

Na resolução dessa questão, aconteceu um caso diferente, por isso resolveu apresentá-la. O aluno somou os números existentes no enunciado da questão e respondeu como sendo o total de materiais.

A seguir apresentará os escaneamentos de algumas questões que obtiveram maior índice de erros no quesito “Erros” da turma “B”.

## 7.2 Análise das questões na turma “B”

A questão 3 obteve maior índice de erros na turma “B” também como na turma “A”. Além de obter maior índice de erros, também observamos que 7 alunos dos 16, a deixaram em branco.

- O aluno “B16” resolveu a questão 3, conforme a figura 95:

João tem 3 dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total?

$$\begin{array}{r} 200 \\ + 15 \\ \hline 36 \\ \hline 251 \end{array}$$

João tem ao total 251 materiais.

Figura 95 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B16”.

Novamente um erro já visto na turma “A” aconteceu também na turma “B”, onde o aluno errou quanto era a quantidade referente a 3 dezenas e meia, colocando como sendo o número 15.

- O aluno “B11” resolveu a questão 3, conforme a figura 96:

João tem 3 dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total?

$$\begin{array}{r} 150 \\ + 39 \\ \hline 200 \\ \hline 389 \end{array}$$

R: Ela tem 389

Figura 96 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B11”.

Esse aluno errou a quantidade correta de “3 dezenas e meia” colocando o número 150 e não 35. Pensou que ele confundiu dezenas com centenas, colocando o valor de uma centena e meia. Além disso, o aluno colocou o número 39 como sendo a resposta para a quantidade de 3 dúzias. Somente acertou a quantidade referente a duas centenas.

- O aluno “B3” resolveu a questão 3, conforme a figura 97:

João tem 3 dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total?

$$\begin{array}{r} 36 \\ + 32 \\ \hline 12 \\ \hline 70 \end{array}$$

João tem 70 ao total de materiais.

Figura 97 – Resolução da questão 3, pelo aluno “B3”.

Esse aluno acertou a quantidade de dúzias e errou a quantidade referente a 3 dezenas e meia colocando o número 32 como resposta. Ou de outra forma, pode ter, se por acaso colocou na ordem pedida na questão, errado a quantidade referente a 3 dezenas e meia, colocando o número 36, por primeiro, e a quantidade referente a 3 dúzias, colocando o número 32. Por acaso, acertou o número 36, por pensar ser o total das dúzias que ele respondeu, mas não podemos saber ao certo que ordem o aluno escolheu. Colocou apenas o número 2 como resposta às duas centenas, errando a quantidade total de materiais.

As questões 1 e 2 empataram no segundo lugar do quesito “Erros”, totalizando 3 erros cada uma:

- O aluno “B5” resolveu a questão 1, conforme a figura 98:

1) Pedro tem 456 livros. Deu para seus alunos 87 livros e ganhou 35 de uma livraria.  
Com quantos livros Pedro ficou? *Ele ficou com 416*

$$\begin{array}{r} 456 \\ - 87 \\ \hline 381 \end{array} \quad \begin{array}{r} 381 \\ + 35 \\ \hline 416 \end{array}$$

Figura 98 – Resolução da questão 1, pelo aluno “B5”.

No caso desse aluno, ele conseguiu identificar a operação relacionada com as palavras “deu” e “ganhou”, respectivamente subtração e adição. Mas ao realizar os cálculos, diminuiu das “7” unidades do subtraendo ao invés de ser das “6” unidades do minuendo, tendo como resposta “1” unidade. Fez ao contrário a sua conta, pelo menos na primeira etapa das unidades. Ao número 5 das dezenas do minuendo, somou uma dezena, deixando-o valer “6” e ainda acrescentando uma das centenas que pediu emprestado ao número 4 do minuendo, ficando com: 3 centenas + 6 dezenas + 7 unidades = 3 (16) 7. O número 16 “embutido” no meio do número 367 foi escrito pelo fato de querer mostrar a centena do número 3 que veio do empréstimo. Com isso, o aluno achou como resposta o número 381 e não 369.

- O aluno “B9” resolveu a questão 2, conforme a figura 99:

Jonas comprou 375 camisetas, doou 198, com quantas ficou? *ficou com 167*

$$\begin{array}{r} 375 \\ - 198 \\ \hline 167 \end{array}$$

Figura 99 – Resolução da questão 2, pelo aluno “B9”.



O algoritmo da subtração foi identificado através da palavra “doou”, corretamente. Fez-se a conta abaixo para acompanhar o raciocínio do aluno, escrevendo como ele realizou e apresentando a análise (figura 100).

$$\begin{array}{r}
 \text{(2)} \text{ (16)} \text{ (15)} \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 \begin{array}{r}
 \cancel{3} \quad \cancel{17} \quad \cancel{15} \\
 - \quad \quad \quad \\
 \hline
 1 \quad 9 \quad 8 \\
 \hline
 1 \quad \textcircled{6} \quad 7
 \end{array}
 \end{array}$$

Figura 100 – Exemplifica como o aluno “B9” resolveu a conta de 375-198.

Na figura 102, assinalou com um círculo o algarismo “6” da ordem das dezenas do número 167 (número calculado como resposta da subtração de 375-198, pelo aluno “B9”). Assinalou este número pelo fato do aluno ter se equivocado ao realizar a subtração, ao invés de “6 (seis)”, o algarismo dessa ordem das dezenas seria o número “7 (sete)”.

Os alunos assimilaram melhor o significado no texto das questões da prova pós-estratégias com as palavras “doou”, “dar”, “ganhou”. Ainda observaram-se erros na aritmética das contas de adição e de subtração. Os alunos ainda não entendem bem o significado de dezenas, centenas, dúzia, pelo que foi visto nos resultados da última prova. A direção das atividades foi dada a ela através dos últimos resultados da prova-final analisada e feita pela mesma. Ficou ciente das atividades a serem ministradas na oficina para os professores e conseqüentemente deixadas na escola como proposta de uso com os alunos das séries iniciais que tiverem dificuldades nestes conteúdos.

Com base nos erros ainda observados na última prova, elaborou as oficinas aos professores, dos anos iniciais, ou seja, professores dos anos anteriores ao 6º e professores de Matemática do 6º ano.

A quesito de conhecimento e recapitulação das análises desta pesquisa pontua-se que foram analisadas 132 provas (que a professora regente elaborou) das duas turmas. Na primeira prova, contendo 10 questões analisadas, na turma “B”:  $16 \times 10 = 160$  questões; na turma “A”:  $17 \times 10 = 170$ , totalizando 330 questões analisadas. Foram 15 questões na segunda prova, vezes 16 alunos da turma “B”:  $16 \times 15 = 240$  questões; da turma “A”, com 17 alunos participantes da pesquisa:  $17 \times 15 = 255$  questões analisadas, totalizando 495 questões analisadas na segunda prova. Ao total, entre as duas primeiras provas analisadas, teve um total de:  $495 + 330 = 825$



questões. Contando com as últimas provas feitas por nós, após atividades, foram 3 questões analisadas em cada prova na turma “A” que tinha 17 alunos:  $17 \times 3 = 51$  questões; e na turma “B” com 16 alunos:  $16 \times 3 = 48$  questões analisadas. Ao todo, até o final, com as provas anteriores e posteriores às atividades, obtivemos um total de:  $825 + 48 + 51 = 924$ , questões analisadas. Apresentou aqui neste trabalho 47 questões escaneadas, relacionadas às duas provas feitas pela professora regente, mais 4 questões escaneadas, relacionadas a atividade do Brechó da Matemática” e mais 12 questões escaneadas da prova pós-estratégias, totalizando 63 questões escaneadas apresentadas nesta pesquisa. Nessa contagem de questões analisadas e escaneadas, ainda não se encontram a soma das questões do questionário aplicado aos professores, que acrescentou ao final desta pesquisa.



## 8 OFICINAS PARA OS PROFESSORES

Frente às dificuldades apresentadas após aplicação das estratégias de ensino, aos alunos dos sextos anos “A” e “B”, tendo em vista que os maiores erros foram observados em conteúdos de anos anteriores a este, no caso Sistema de Numeração Decimal, relacionados às operações de adição e subtração com números naturais, resolveu-se fazer uma oficina para os professores dos anos anteriores ao sexto e inclusive este ano. A fim de contribuir para o ensino de Matemática da escola, compartilhou três tipos de material concreto, para aprimorar nos alunos a compreensão das contas de adição e subtração com a ajuda desses materiais. Ensinou desde a construção destes, bem como a utilização, e também ideias para confeccionarem os próprios recursos didáticos que auxiliarão na aprendizagem dos alunos para tais conteúdos.

As oficinas são uma proposta de auxílio ao ensino das operações de adição e subtração utilizando o ábaco<sup>3</sup> aberto, bem como o cavalu<sup>4</sup>; e para compreensão de valor posicional dos números no Sistema de Numeração Decimal, fez uso e construiu um jogo da memória.

Das oficinas que descreveu na sequência (os materiais concretos construídos, bem como as atividades), foram entregues uma cópia para cada professor participante, com o objetivo de que eles tenham o passo-a-passo de como aplicar esses materiais aos seus alunos, quando desejarem.

### **Materiais necessários:**

- 1) Na Oficina do Ábaco: - ábacos da escola.
- 2) Na oficina do Cavalu (cartaz valor lugar, também conhecido como QVL (quadro valor de lugar):
  - Papel pardo ou sulfite, medindo 80 cm x 60 cm;
  - Fita adesiva larga transparente e estreita colorida, tesoura, régua, lápis, canetinhas;

---

<sup>3</sup> O **ábaco** é um antigo instrumento de **cálculo**, formado por uma moldura com bastões ou arames **paralelos**, dispostos no sentido vertical, correspondentes cada um a uma posição digital (unidades, dezenas,...) e nos quais estão os elementos de contagem (fichas, bolas, contas,...) que podem fazer-se deslizar livremente. Teve origem provavelmente na **Mesopotâmia**, há mais de 5.500 anos. (Disponível em: <<http://curiosomundomatematico.blogspot.com.br/2012/12/abaco-matematicados-chineses-historia-o.html>>. Acesso em: 9 mar. 2015).

<sup>4</sup> O Quadro Valor Lugar (QVL) é muito útil quando se trabalha com números e operações. Ele serve para construir o valor posicional do algarismo, ou seja, a quantidade correspondente ao número está relacionado com o valor posicional que este número ocupa. Serve, também, para resolver problemas de adição com e sem elevação (agrupamento) e problemas de subtração sem e com reagrupamento. (Disponível em: <<http://www.uesb.br/mat/download/Trabamonografia/2013/EDINÉIA.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2015).

- Papel cartão de quatro cores diferentes: vermelho, amarelo, verde e rosa.

### 3) Jogo da Memória:

- Cartolina ou papel cartão de qualquer cor;
- Tesoura, canetinhas coloridas e cola.

### **Objetivos:**

- Entender como funciona o ábaco aberto e o cavalu, bem como o jogo da memória;
- Reconhecer as ordens e classes do Sistema de Numeração Decimal, neste caso usará até a unidade de milhar, entendendo o valor posicional de cada número natural;
- Verificar os resultados, bem como montar, fazer agrupamentos e reagrupamentos quando necessário, em contas de adição e subtração mostrando cada passo com o auxílio do ábaco e do cavalu (cartaz valor lugar);

### **1ª Oficina: Ábaco Aberto**

Mostrar o ábaco aberto, aos alunos, salientando sua utilidade em operações matemáticas. Começar apresentando o material concreto, visualmente: possuem quatro hastes verticais, representando o sistema de numeração decimal, uma das hastes, a primeira delas, representando a ordem das Unidades (U), da direita para a esquerda, a segunda da direita para a esquerda representando a ordem das dezenas (D), a terceira da direita para a esquerda, representando a ordem das centenas (C). A cada três ordens forma-se uma classe, ou seja, a cada 3 algarismos de um número temos uma nova classe. E por último representando a ordem das Unidades de Milhar (UM) (já pertencente à classe dos milhares). Vamos nos deter nestas, pois o ábaco da escola possui 4 hastes.

Para exemplificar que a cada 3 algarismos de um número temos uma classe, temos, por exemplo, 3.452.147. Observe neste exemplo que a cada 3 algarismos colocamos um ponto os separando, isto exemplifica a separação das classes e que a cada 3 ordens temos uma classe, da direita para a esquerda, temos unidade (7), dezena (representada pelo algarismo 4), temos o número “1”, representando as centenas, todos estes 3 algarismos representando a classe das unidades. Logo após esta classe temos a próxima que chamamos de classe dos milhares, formada por mais três ordens e assim sucessivamente.

A figura 101 exemplifica a formação das classes e ordens no Sistema de Numeração Decimal:

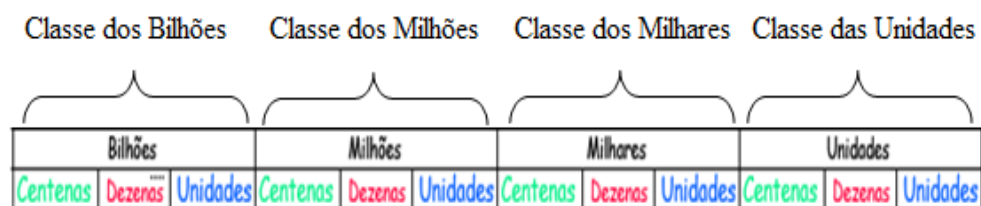


Figura 101 – Mostra a formação das classes e ordens do Sistema de Numeração decimal.<sup>5</sup>

Irá trabalhar apenas com a classe das Unidades e com uma ordem da classe dos milhares: a Unidade de Milhar, pelo motivo de que o ábaco que utilizará da escola possui 4 hastes.

As contas, cada uma com uma cor específica, conforme a ordem em que se encontrem, são colocadas em cada haste uma a uma, cabendo no máximo 10 delas, posteriormente mostrará as trocas quando isto acontecer.

Um exemplo de ábaco aberto ilustrado na figura 102:

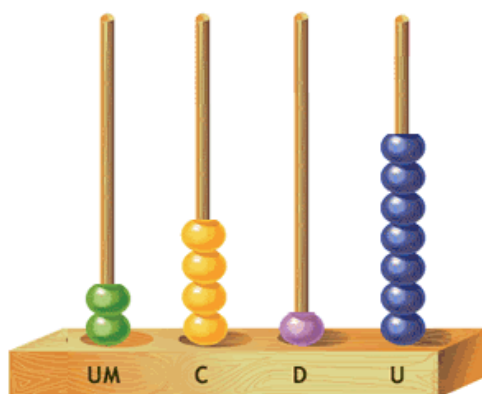


Figura 102 – Apresenta um exemplo de ábaco aberto.<sup>6</sup>

A figura 103, que apresenta um ábaco aberto, está mostrando o número: 2.417, ou seja, o número possui 2 contas verdes na haste das Unidades de Milhares, 4 contas amarelas na ordem das centenas, uma conta roxa na ordem das dezenas e por último 7 contas azuis na ordem das unidades, estas três últimas ordens pertencem a classe das unidades. É importante o aluno saber a cor correspondente a cada haste, pois, conforme o ábaco aberto mostrado, as cores mudam.

<sup>5</sup> Fonte: <<http://www.matematicadidatica.com.br/SistemaNumeracaoDecimal.aspx>>. Acesso em: 18 maio 2015.

<sup>6</sup> Fonte: <<http://pedagogiaopedaleta1.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

### Atividades com o ábaco aberto:

Primeiro irá colocando argolas em cada haste do ábaco, para que o aluno se familiarize com as quantidades, com as cores, com as ordens e classes. Quantidades bem pequenas de argolas, no início, para gradativamente ir aumentando os números, sempre fazendo perguntas aos alunos e pedindo participação. O ideal será um ábaco aberto por aluno, se não for possível mais adiante dará ideias de construção com material reciclável, a fim de que cada aluno possa participar da atividade.

Pode-se iniciar mostrando o ábaco como apresenta a figura 103:



Figura 103 – Representa um exemplo de colocação de argolas no ábaco.<sup>7</sup>

No caso a figura 103, ela exemplifica a colocação das argolas, nas respectivas cores (da direita para a esquerda), uma argola vermelha na casa das unidades simples, representando uma unidade, uma argola azul, na casa das dezenas simples, representando uma dezena. Uma argola amarela, na casa das centenas simples, representando uma centena e por último uma argola na cor verde na casa de unidade de milhar, representando um milhar.

Importante salientar na sequência da atividade sobre as substituições e agrupamentos a serem feitos, quando o número de argolas passarem de “9”, isto é, forem “10” em cada haste (isto pelo fato do sistema de numeração ser decimal, com dez algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), temos:

- Na haste das Unidades:  $10 U = 1 D$ ; (10 unidades equivalem a 1 dezena);
- Na haste das dezenas:  $10 D = 1 C$ ; (10 dezenas equivalem a 1 centena);
- Na haste das Centenas:  $10 C = 1 U M$ ; (10 centenas equivalem a 1 Unidade de Milhar).

Em alguns jogos, o nome dado é “nunca dez”, pelo motivo de que em cada haste do ábaco ou cavalo não poderem exceder 10 argolas, ou 10 fichas, aí os agrupamentos fazem-se necessários, como exemplificado acima.

<sup>7</sup> Fonte: <[http://www.uff.br/pibidmat/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29%3Aadicao-e-subtracao-com-abaco-aberto&catid=5&Itemid=29](http://www.uff.br/pibidmat/index.php?option=com_content&view=article&id=29%3Aadicao-e-subtracao-com-abaco-aberto&catid=5&Itemid=29)>. Acesso em: 20 abr. 2015.

Pode-se ir mostrando aos alunos, em ordem crescente, a colocação de argolas e quando chegar ao número 10, lembrá-los que podem fazer substituições como mencionado anteriormente.

### Começando as Operações com o auxílio do ábaco aberto:

A tabela de cores que usou nos desenhos a serem ilustrados a seguir está na figura 104:

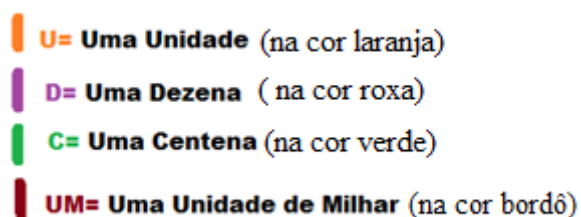


Figura 104 – Tabela de cores usada nos desenhos do ábaco aberto.

#### 1) Adição:

Começaremos mostrando números que não necessitem fazer substituições ou agrupamentos, contas mais simples inicialmente.

1º Exemplo:  $3 + 4 =$

Representará as parcelas desta adição no ábaco aberto (figura 105):

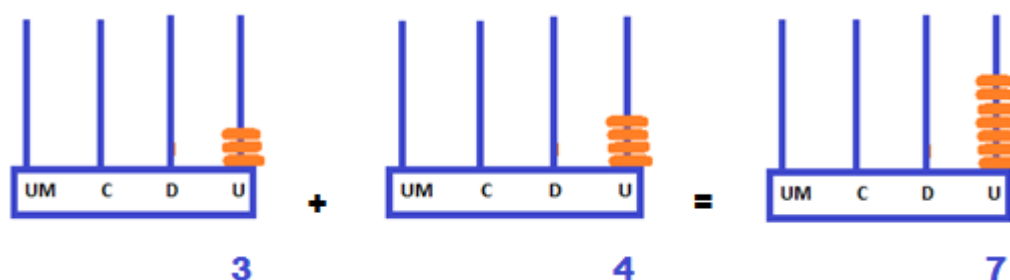


Figura 105 – Demonstra a adição de  $3+4=7$ , através do ábaco.

2º Exemplo:  $21 + 75 =$

Representando no ábaco aberto, teremos (figura 106):

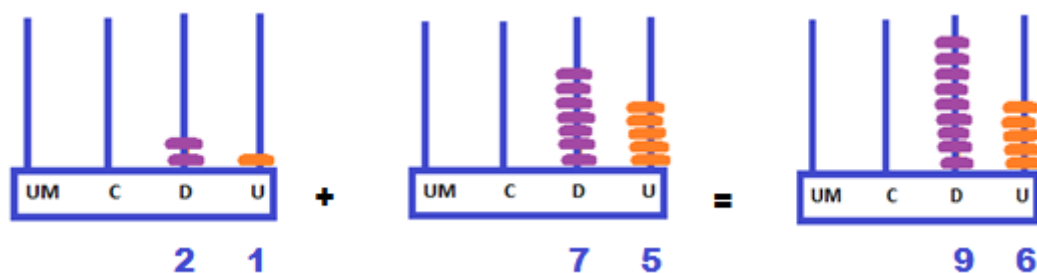


Figura 106 – Representa através do ábaco a adição de  $21+75=96$ .

3º Exemplo:  $25 + 18 =$

Representando a conta através do ábaco (figura 107):

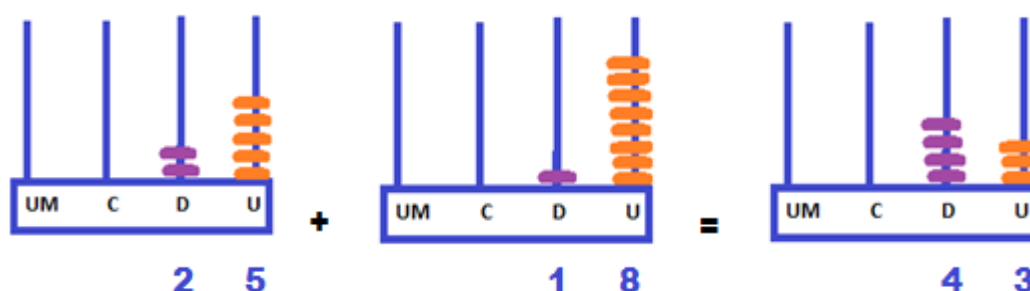


Figura 107 – Demonstra a adição de  $25 + 18 = 43$ , através do ábaco.

Mas, neste último exemplo, temos que mostrar agrupamentos e substituições, na casa das unidades e na casa das dezenas (figura 108).

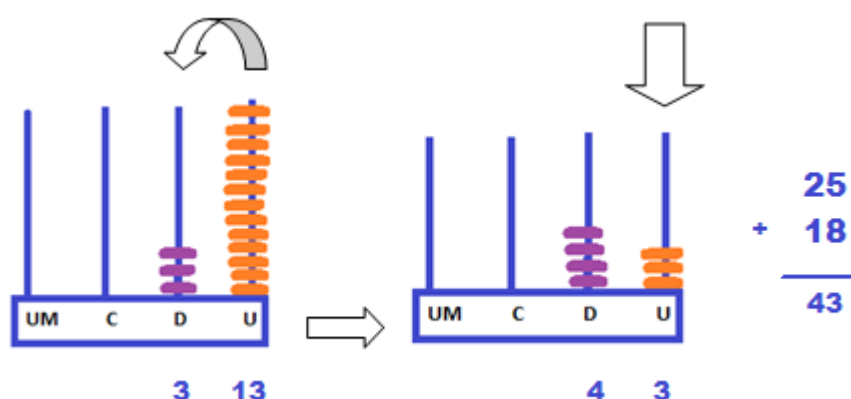


Figura 108 – Demonstra o agrupamento de dez unidades, transformando-se em uma dezena.

Na figura 108, que a seta do primeiro ábaco da esquerda para a direita está apontando na direção da ordem das dezenas. Note que eram 13 unidades (ao somarmos 5 unidades do número 25 às 8 unidades do número 18 é que obtivemos 13 unidades). Sendo assim, retirando 10 unidades das 13, ficamos com 3 unidades e as 10 unidades vieram a transformar-se em uma dezena, fazendo a troca delas por uma conta roxa na casa das dezenas simples. Para fazer os agrupamentos de 10 em 10 lembre-se: “nunca 10<sup>8</sup>”. O resultado depois dos agrupamentos e substituições foi de 43 (quarenta e três).

<sup>8</sup> No jogo “nunca 10”, no Sistema de Numeração Decimal, é necessário formar grupos de dez e fazer as devidas trocas (pois nunca podemos ter 10 em cada ordem): 10 unidades são trocadas por uma dezena; 10 dezenas são trocadas por uma centena; 10 centenas são trocadas por uma Unidade de Milhar e assim sucessivamente. Para que os alunos compreendam essas trocas e o seu registro, existem materiais de manipulação que auxiliam na construção desses conceitos, entre eles, ábaco e o Cavalu (QVL, Quadro Valor Lugar). (Disponível em:



No próximo exemplo aumentará um pouco os seus números.

4º Exemplo:  $1.432 + 578 =$

Representando a conta de adição através do ábaco (figura 109):

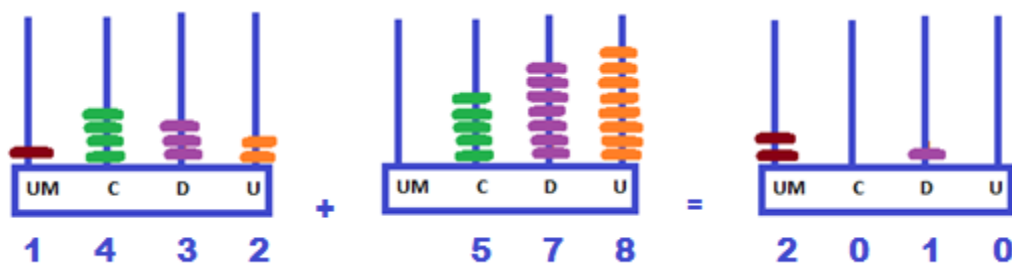


Figura 109 – Demonstra a adição de  $1.432 + 578 = 2.010$ , através do ábaco.

Nesse cálculo existem duas parcelas. Salienta-se que a conta é feita da direita para a esquerda, isto é, no sentido das unidades simples para as unidades de milhares. Na hora dos agrupamentos, das unidades, das dezenas e das centenas dos respectivos números, teremos que fazer novamente substituições:

— Na haste das unidades ficará, ao somar o algarismo 2 do número 1.432, com o algarismo 8 (da ordem das unidades) do número 578, teremos uma soma de 10 unidades, faremos uma substituição das 10 unidades, colocando uma dezena na haste das dezenas, pois:  $10 U = 1 D$  (10 unidades equivalem a 1 dezena);

— Na haste das dezenas quando somarmos as 3 dezenas do número 1.432, com as 7 dezenas do número 578 (não pode esquecer de somar uma dezena a mais, pois transforma 10 unidades em uma dezena, anteriormente), terá uma soma, na haste das dezenas, de 11 dezenas; mas não pode ficar assim, então substituí 10 dezenas que equivalem a uma centena, desloca na haste das centenas uma conta na cor verde;

— Ao final desta conta ficaremos com 2 unidades de milhares, zero centenas, 1 dezena e zero unidades simples, ou seja o número: 2.010.

## 2) Subtração:

Pode-se começar exemplificando subtrações bem simples e ir ampliando a complexidade aos poucos, fazendo, por exemplo,  $4 - 2$ ,  $7 - 5$ , etc.

Agora teremos que ter muito cuidado, pois tem o minuendo, subtraendo e o resultado, para cada conta de subtração.

1º exemplo:  $20 - 9 =$  (figura 110)

20	<i>minuendo</i>
- 9	<i>subtraendo</i>
11	

Figura 110 – Ilustra a subtração de  $20-9=11$ .

Representando o cálculo através do Ábaco (figura 111):

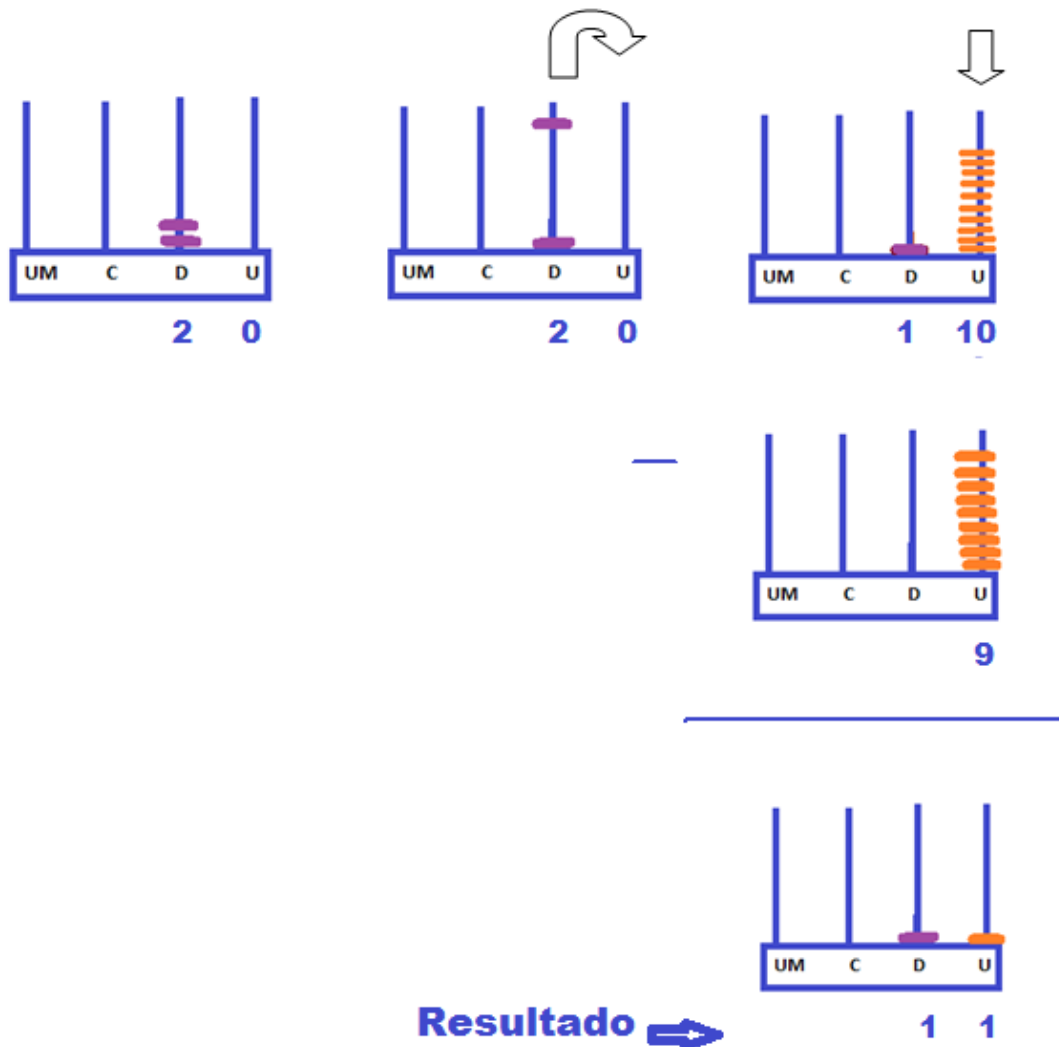


Figura 111 – Ilustra o cálculo da subtração de  $20-9=11$ , através do ábaco, com transformações.

2º Exemplo:  $400 - 79 =$

Ao montar o cálculo da subtração temos (figura 112):

400	<i>minuendo</i>
- 79	<i>subtraendo</i>
—	
321	( resultado )

Figura 112 – Demonstra a subtração de  $400-79=321$ .

Representando o cálculo com o ábaco (figura 113):

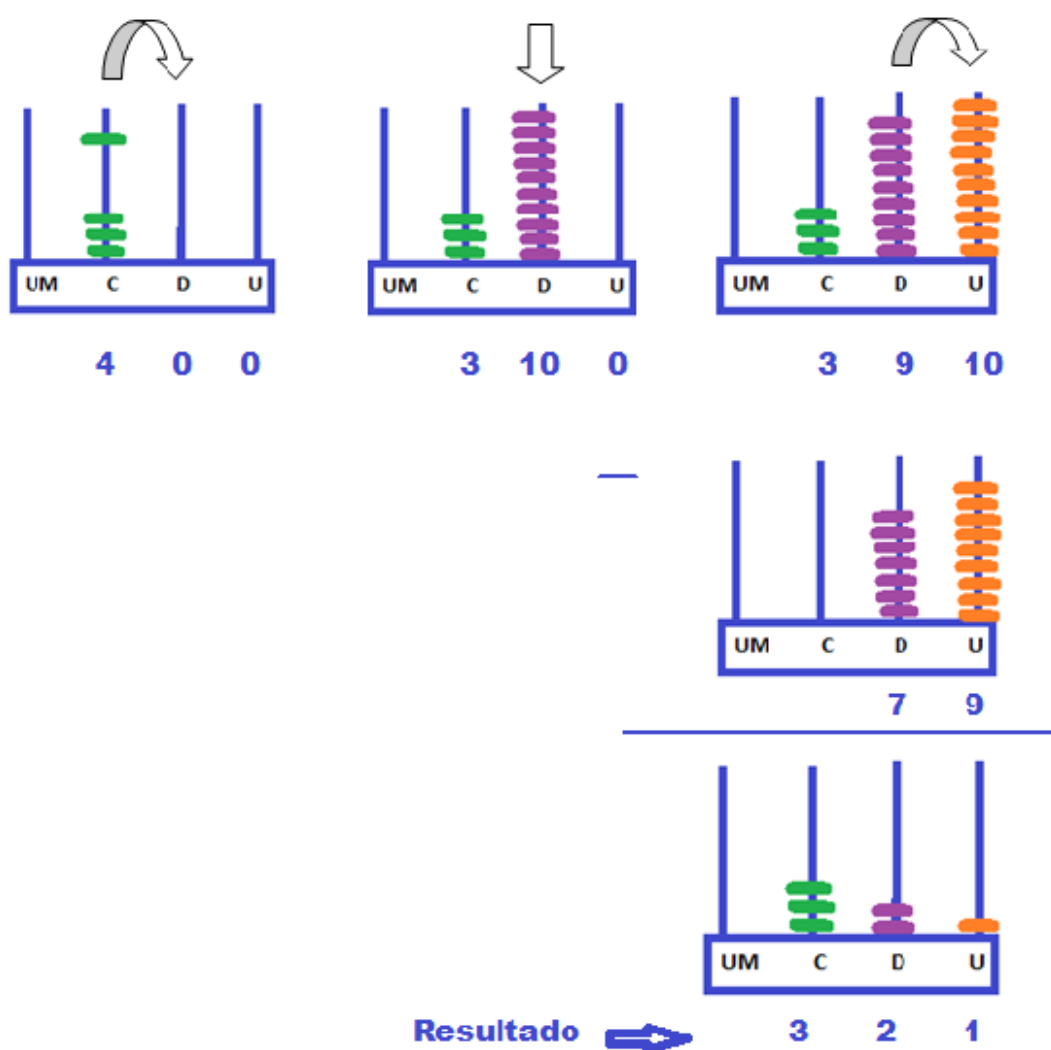


Figura 113 – Ilustra a subtração de  $400-79=321$ , através do ábaco.

3º Exemplo:  $5002 - 164 =$

Ao montar o cálculo temos (figura 114):

5002	<i>minuendo</i>
- 164	<i>subtraendo</i>
4838	

Figura 114 – Ilustra o algoritmo da subtração de  $5.002 - 164 = 4838$ .

Representando o cálculo com o auxílio do ábaco:

Primeiro vamos mostrar os deslocamentos e transformações ocorridas com o número 5002, para podermos realizar a conta:

1º passo: Apenas a representação do número 5002, através do ábaco (figura 115):

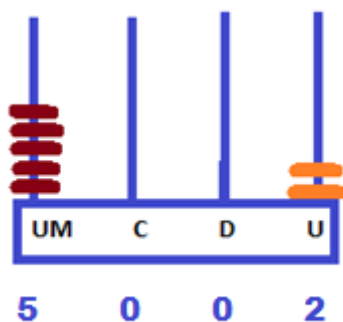


Figura 115 – Representação do número 5.002, através do ábaco.

2º passo: Deslocamento de uma unidade de Milhar, para a ordem das centenas, sendo que uma unidade de milhar equivale a dez centenas (figura 116).

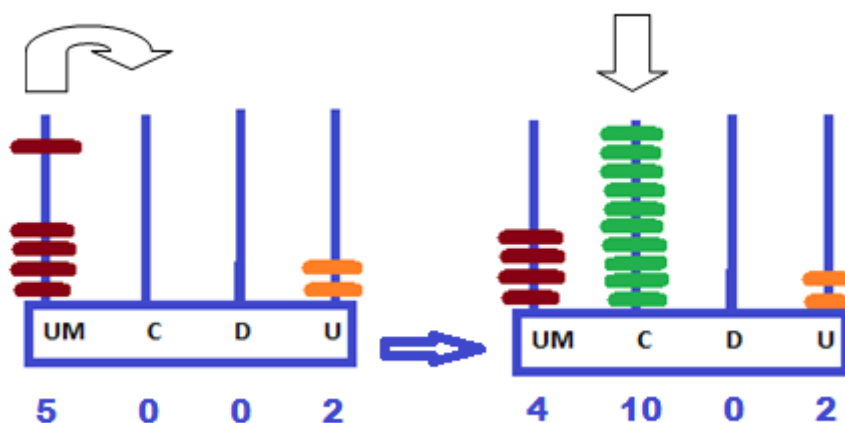


Figura 116 – Representa o deslocamento de uma unidade de milhar para a ordem das centenas.

3º passo: O ábaco representa o número 5002, com uma centena deslocada para a ordem das dezenas, ou seja, uma centena que se transformou em 10 dezenas (figura 117):

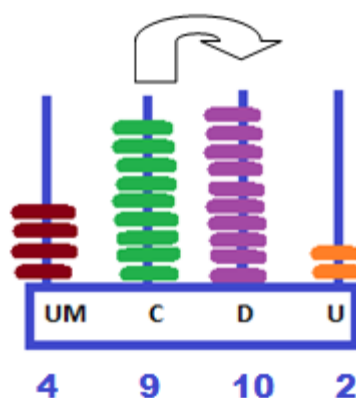


Figura 117 – Representa o deslocamento de uma centena para a ordem das dezenas.

4º passo: Teremos que deslocar uma dezena para a haste (ordem) das unidades, uma dezena equivale a dez unidades, totalizando 12 unidades com as duas unidades existentes anteriormente (figura 118).

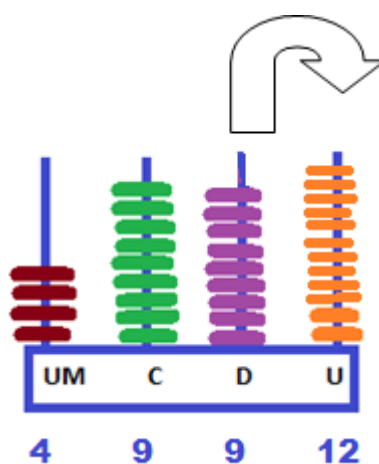


Figura 118 – Representa o deslocamento de uma dezena para a ordem das unidades.

Feitas as transformações mostradas nas figuras anteriores (que equivale ao “pedir emprestado”), dos ábacos, podemos realizar a operação (figura 119):

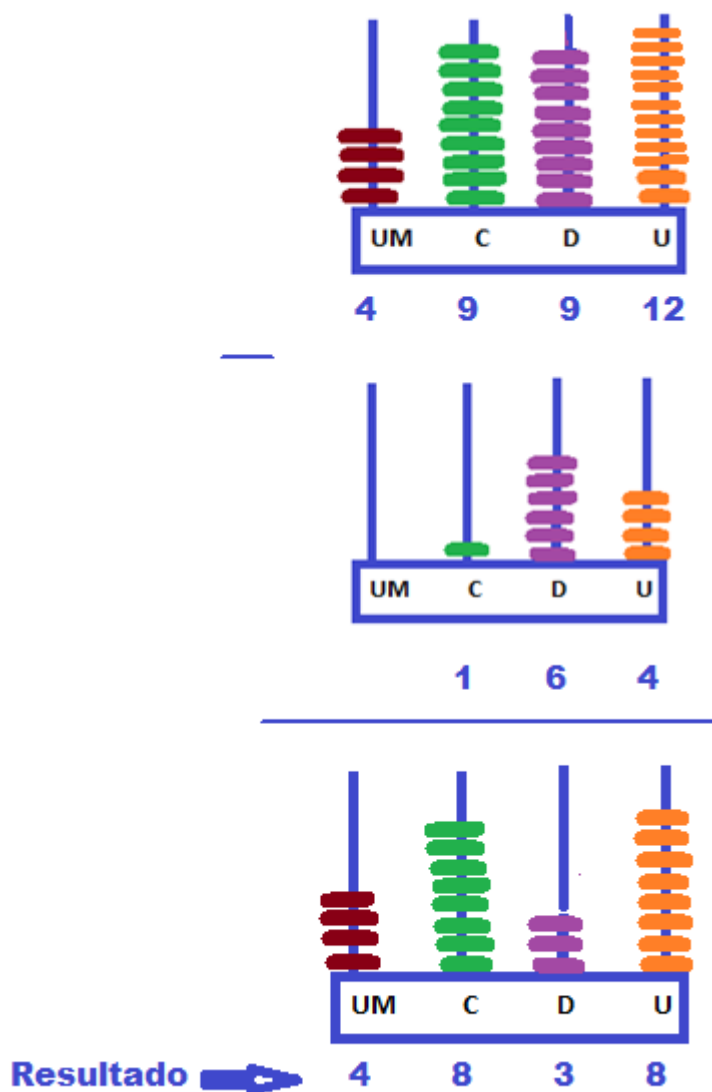


Figura 119 – Representa o algoritmo da subtração de  $5.002 - 164 = 4.838$  após as transformações feitas, através do ábaco.

O resultado da subtração foi de 4.838 (quatro mil oitocentos e trinta e oito).

### 2ª Oficina: CAVALU ( Cartaz Valor Lugar):

- 1º passo: com uma folha de papel sulfite ou pardo, medindo 60cm x 80cm ( medidas para esta oficina ), faça com a régua as seguintes medidas ao longo do papel, como apresenta a figura 120:

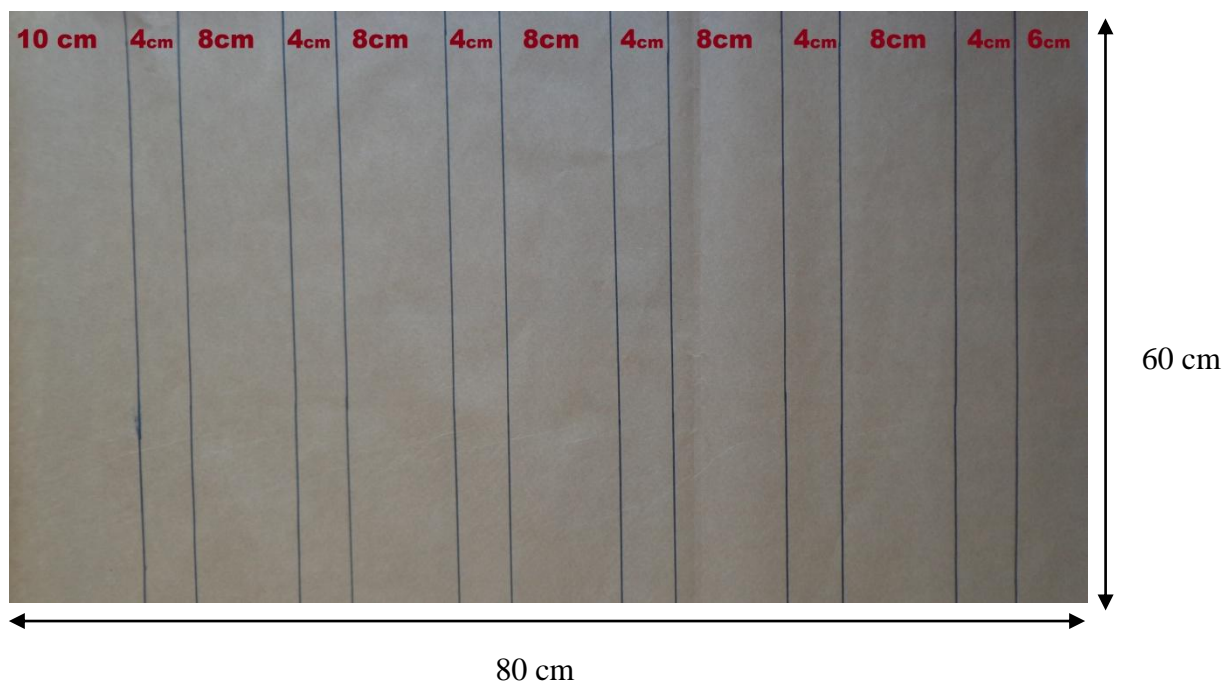


Figura 120 – Apresenta as medidas a serem feitas no papel pardo de 60cm x 80cm.<sup>9</sup>

2º passo: fazer as pregas, dobrando cada uma, nas linhas feitas com lápis, no sentido da menor medida para a maior. Ou seja, de baixo para cima do cartaz de pregas, pois a maior medida que foi feita de 10 cm, ficará bem acima do cartaz. A figura 121 exemplifica o segundo passo:

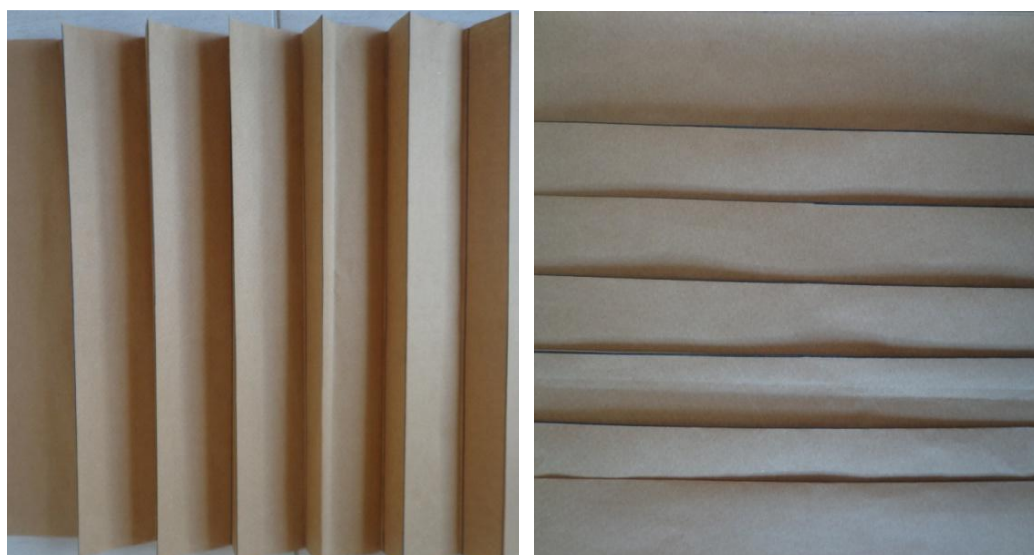


Figura 121 – Pregas feitas no papel pardo.

<sup>9</sup> A fonte das figuras 120 a 143 refere-se ao acervo pessoal da pesquisadora.

3º passo: fechar ao redor do cartaz passando uma fita adesiva transparente ou colorida, ou fita crepe, ou tiras de EVA<sup>10</sup>, fica a escolha de cada um, dividindo a medida de 60 cm da largura em 4 partes iguais de 15 cm cada uma. Inserir as escritas, bem acima do cartaz, na medida de pregas de 10 cm de largura, no sentido da esquerda para a direita, horizontalmente: Unidade de Milhar: UM, Centena: C, Dezena: D e Unidade: U.

A figura 122 exemplifica o terceiro passo:

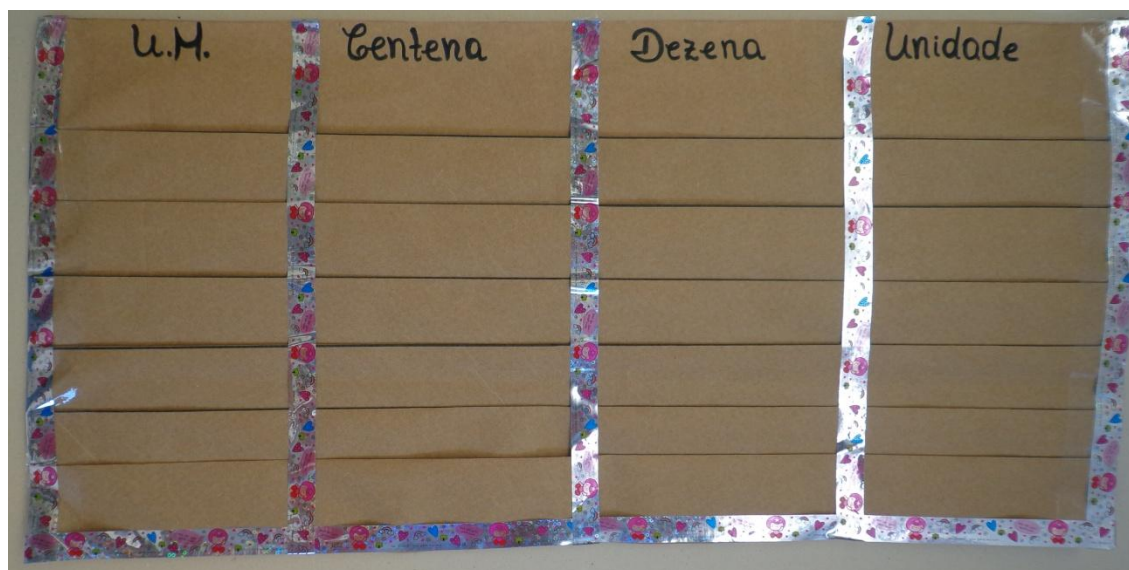


Figura 122 – Fechamento do cartaz com fita adesiva.

4º passo: fazer as fichas, recortando em papel cartão medindo 3 cm x 8 cm cada tira, se optar pode recortar mais estreita também, podendo utilizar palitos de picolé, canudinhos coloridos, entre outros (figura 123).



Figura 123 – Fichas do cavalo.

<sup>10</sup> A borracha EVA é uma mistura de alta tecnologia de Etil, Vinil e Acetato. Conhecido entre artesãos e artistas, como EVA, o Etil Vinil Acetato é aquela borracha não-tóxica que pode ser, e é, aplicada em diversas atividades artesanais. As placas de E.V.A. são de grande versatilidade, laminados em diversas cores, espessuras, durezas e densidades. Com o artesanato de EVA você pode criar lindas gravuras para decorar capas de livros e cadernos, e até quadros para decorar diversos ambientes. Para trabalhar com esse material emborrachado as ferramentas mais comuns são as tesouras, estiletes, colas e os que você inventar, mas não se deve esquecer que o importante é a criatividade e o acabamento das peças (Disponível em: <<http://www.espacoeducar.net/2009/05/o-que-significa-eva-como-e-feito-este.html>>. Acesso em: 15 abr. 2015).



Usaremos as cores da figura 125 acima: Unidade de milhar=Vermelho, Centena= Amarelo, Dezena= Verde, Unidade= Rosa.

Cabe lembrar que as mesmas trocas, substituições, agrupamentos e reagrupamentos das fichas valem como no ábaco aberto que fizemos anteriormente.

### Operações:

- **Adição:**

1º Exemplo:  $14+5=$

Representando as parcelas no cavalo, a figura 124 mostra a disposição dos números no cavalo, acrescentou o sinal da operação à esquerda e a palavra “Resultado”, a fim de facilitar a visualização do aluno quando for fixado no quadro negro diante da turma.



Figura 124 – Representação da adição de  $14+5$ , através do cavalo.

- Somando todas as unidades e as dezenas das parcelas da referida operação obtemos (Figura 125):

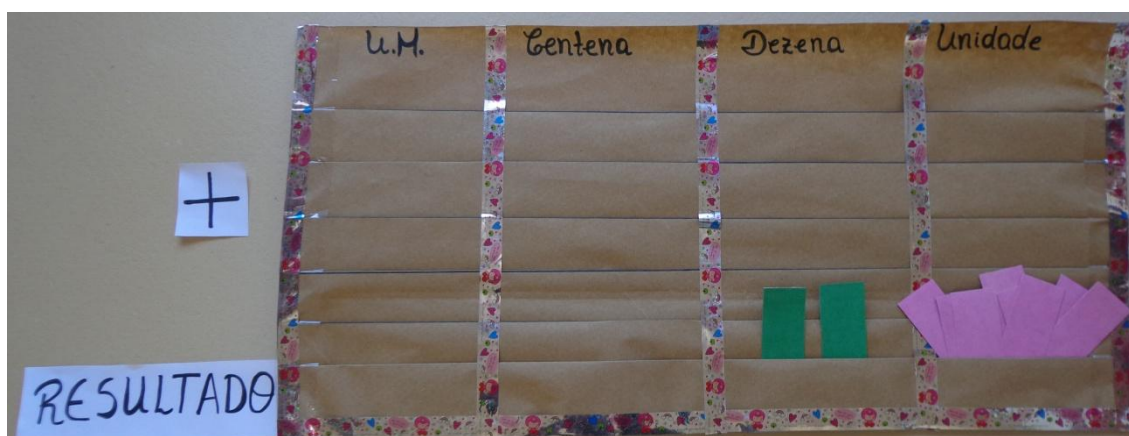


Figura 125 – Representação do resultado de  $14+5$ .

No exemplo da adição da figura 124, não precisamos fazer agrupamentos ou substituições, resultando da conta de  $14+5= 2 \text{ D (duas dezenas)} + 9 \text{ U (9 unidades)}= 29$ .

2º Exemplo:  $17+3=$

Vejam a colocação das fichas no cavalo e suas disposições nas ordens, a seguir (figura 126):



Figura 126 – Representação de  $17+3$ , através do cavalo.

Devemos lembrar que dez unidades (cor rosa) equivalem a uma dezena (cor verde), como apresenta a figura 127:

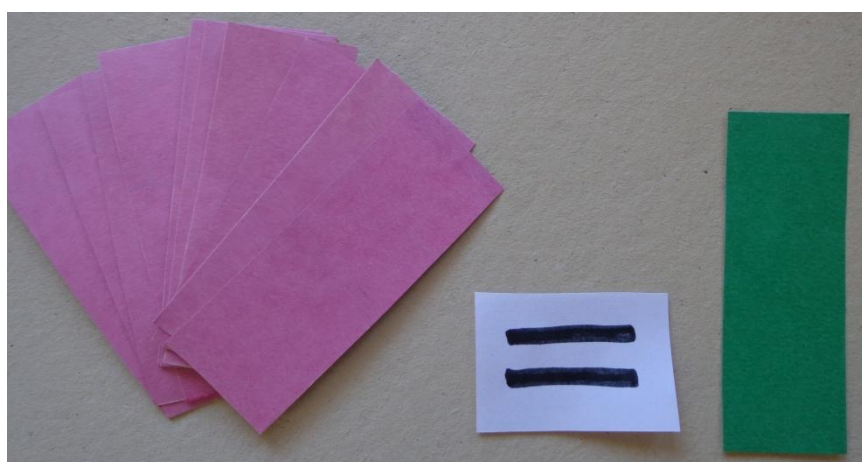


Figura 127 – Representa que 10 unidades (cor rosa) = 1 dezena (cor verde).

Faremos a troca de 10 unidades por uma dezena, lembremos que nunca poderemos acumular 10 fichas na mesma ordem, devemos fazer as substituições. Assim teremos, conforme ilustra a figura 128:

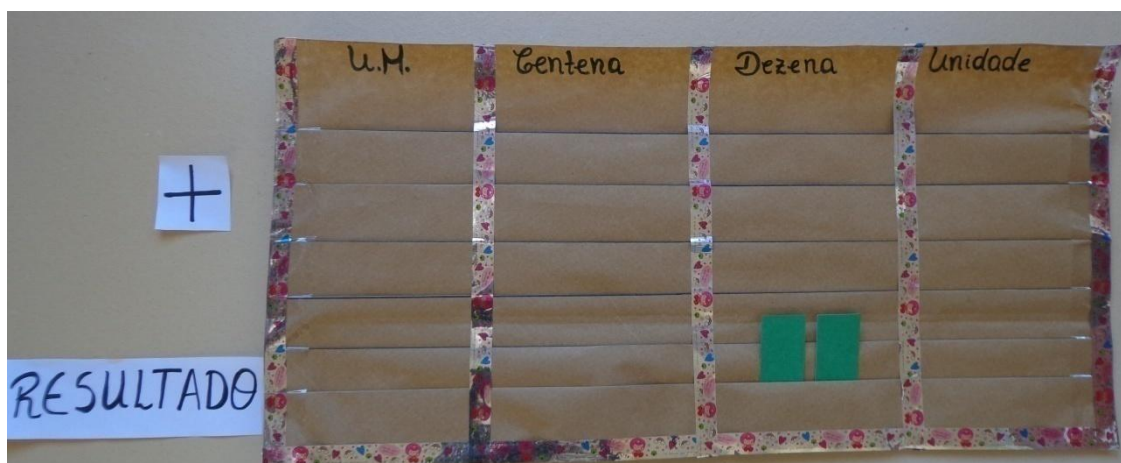


Figura 128 – Representação do resultado de  $17+3=20$  (duas dezenas).

3º Exemplo:  $1.645+465=$

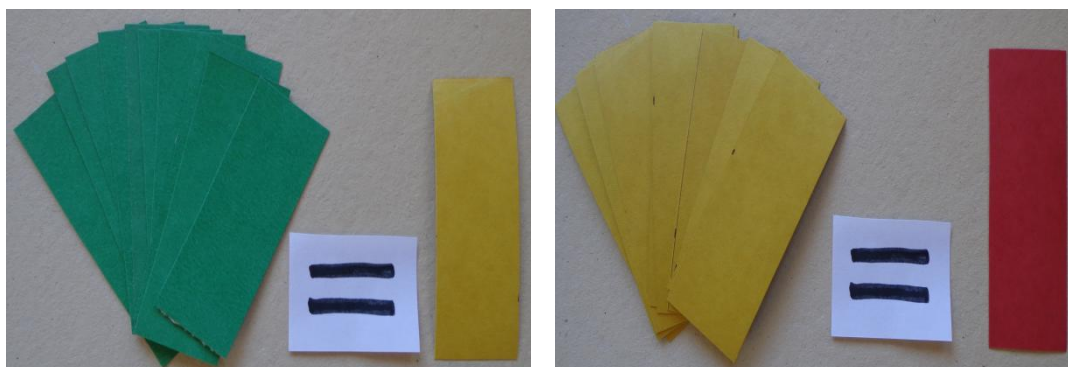
Mostrando o cálculo no cavalo (figura 129):



Figura 129 – Representação no cavalo de  $1.645+465$ .

Observemos que as ordens das Centenas e das Dezenas ultrapassaram 10 fichas, isso nunca pode acontecer, devemos então fazer as substituições correspondentes. A figura 130 apresenta quais serão as substituições:





10 Dezenas (cor verde) = 1 Centena (cor amarela)

10 Centenas (cor amarela) = 1 Unidade de Milhar (cor vermelha)

Figura 130 – Representa as substituições de 10 dezenas = 1 centena, a da esquerda; e a substituição de 10 centenas = 1 unidade de milhar, mais a direita.

Fazendo as substituições, teremos (figura 131):

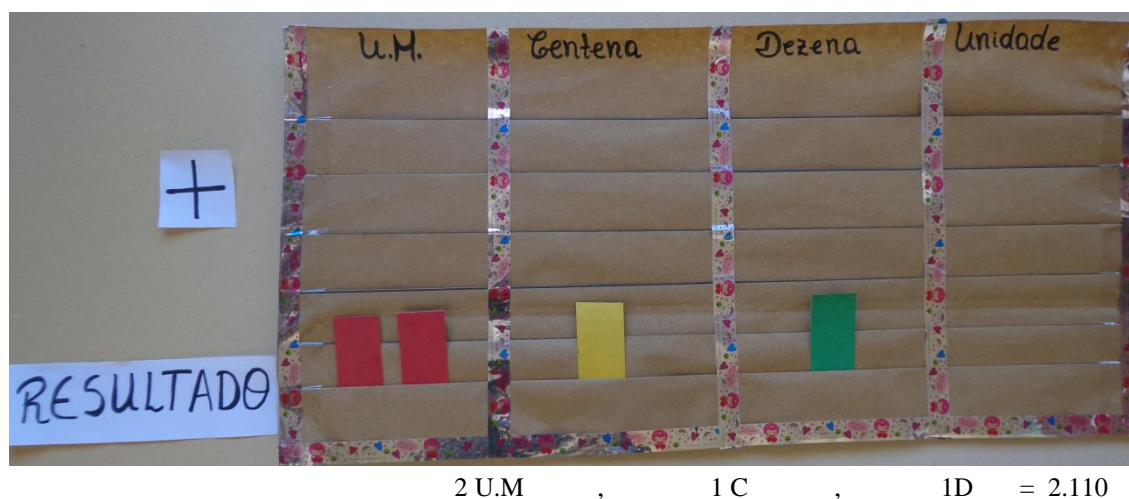


Figura 131 – Representa após as substituições o resultado da conta de  $1.645+464=2.110$ .

- **Subtração:**

Faremos dois exemplos de subtração:

1º Exemplo:  $10-3=$

Mostraremos através do cavalo, lembrando que agora teremos como minuendo (o número 10) e como subtraendo (o número 3). A figura 132 exemplifica este exemplo:

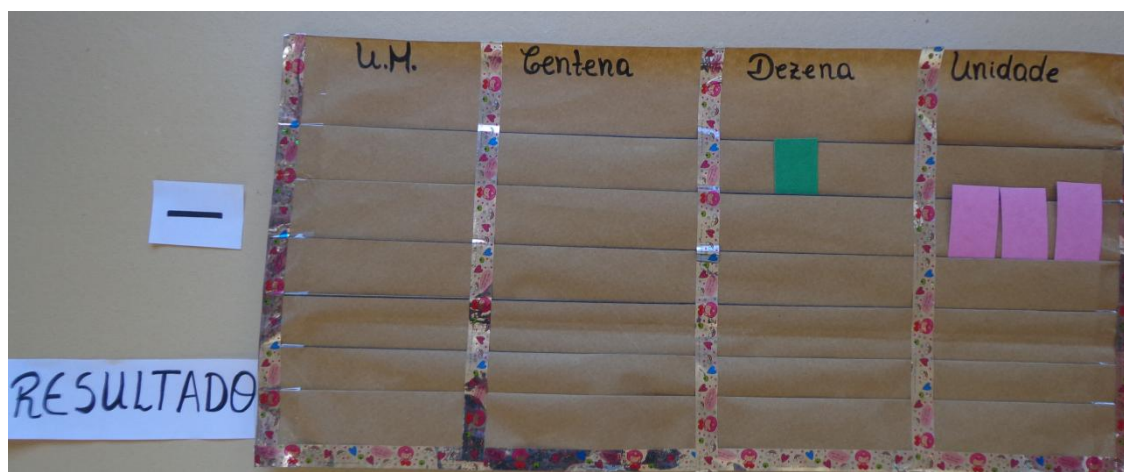


Figura 132 – Representação através do cavalo, da conta de 10-3.

Neste exemplo temos que fazer ao contrário da adição, isto é, na adição o agrupamento de 10 unidades, ou 10 centenas, ou 10 dezenas ou de 10 Unidades de Milhar transformavam-se em apenas uma ficha, agora uma ficha das dezenas irá transformar-se em 10 fichas das unidades (figura 133).



Figura 133 – Representação da substituição de 1 dezena em 10 unidades.

No momento em que fizemos a subtração, encontramos zero unidades, de zero não conseguimos tirar nada, precisamos fazer a transformação de uma dezena que temos para dez unidades, só assim conseguiremos realizar a operação de retirada de 3 unidades (subtraindo), conforme a figura 134:

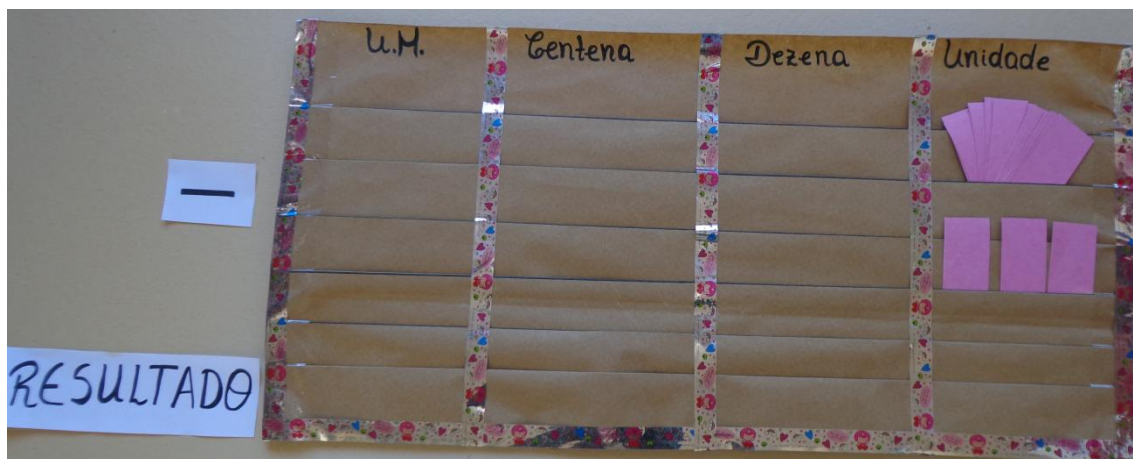


Figura 134 – Representa a troca de uma dezena por dez unidades.

O subtraendo, ou seja, o número 3, da unidade, nos mostra que devemos tirar do minuendo, agora 10 unidades na primeira linha do cavalo, as 3 unidades.

Cabe lembrar que cada linha horizontal do cavalo é usada para colocar cada número que compõe a conta; no caso acima, em uma linha o número 10 (minuendo) em outra linha (a debaixo) o número 3 (subtraendo). Importante explicar esse fato ao aluno antes de começarem a fazerem os cálculos, a fim de não se confundirem.

A figura 135 apresenta o resultado da conta 10-3:

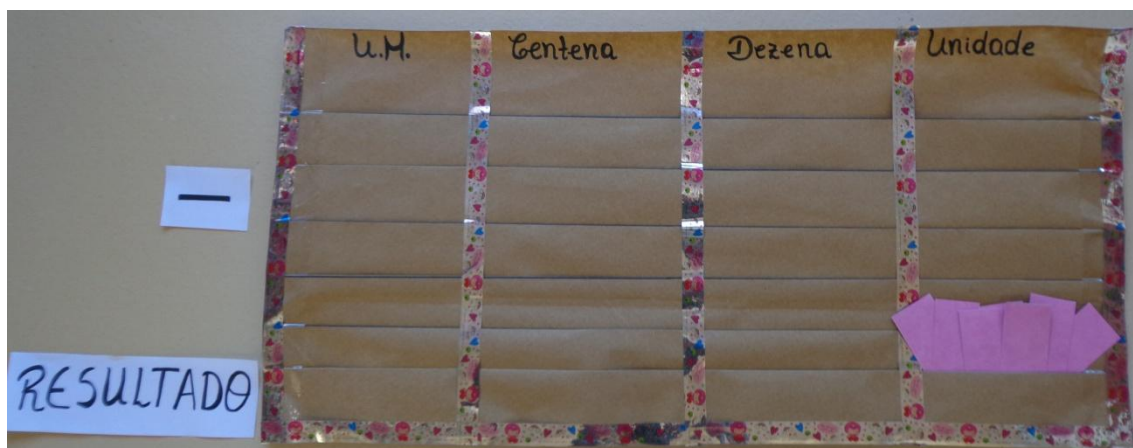


Figura 135 – Representa o resultado através do cavalo do cálculo de  $10-3=7$ .

2º Exemplo:  $1.000-242=$

A figura 136 apresenta o cálculo de  $1.000-242$  realizado com o auxílio do cavalo:





Figura 136 – Representa através do cavalo a conta de 1.000-242.

Faremos a seguir as transformações necessárias, para que o cálculo possa ser feito. A figura 137 apresenta as transformações:

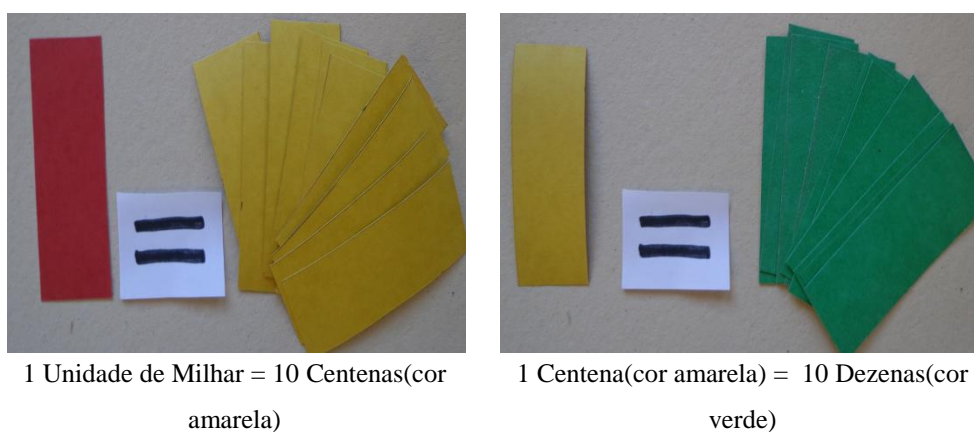


Figura 137 – Representa as transformações de um milhar em 10 centenas, a da esquerda; e de uma centena em dez dezenas, a da direita.

Primeiro, uma unidade de milhar transforma-se em dez centenas, a figura 138 apresenta esta transformação no cavalo:

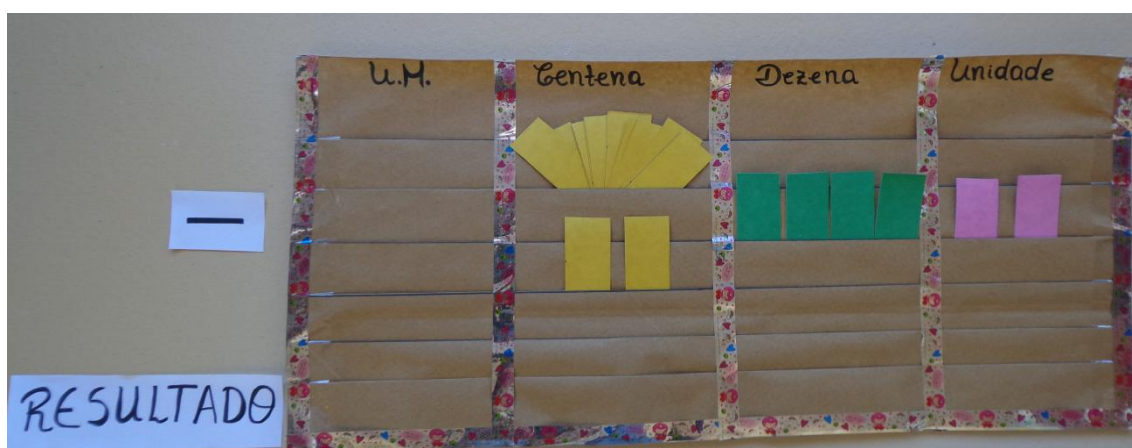


Figura 138 – Ilustra as transformações feitas.

A figura 139 apresenta a saída de uma centena para transformar-se em dez dezenas:



Figura 139 – Ilustra a saída de uma centena para transformar-se em dez dezenas.

A figura 140 exibe a transformação de uma centena (ordem das centenas) e transformou-se em dez dezenas (ordem das dezenas):



Figura 140 – Ilustra a transformação de uma centena em dez dezenas.

Na figura 141 podemos visualizar a saída de uma dezena (da ordem das dezenas), para transformar-se em dez unidades (ordem das unidades):





Figura 141 – Representa a saída de uma dezena para transformar-se em dez unidades.

A figura 142 apresenta a transformação efetuada da uma dezena para dez unidades:



Figura 142 – Representa a transformação de uma dezena em dez unidades.

Sendo assim, com as transformações realizadas, o cavaleiro está pronto para que a operação seja realizada com sucesso. Sendo assim podemos realizar as operações. A figura 143 apresenta a operação finalizada:



7 Centenas, 5 dezenas, 8 unidades

Resultado: 758

Figura 143 – Representa a finalização da operação.

### 3ª Oficina: Jogo da Memória, aprendendo o valor posicional dos números:

Para iniciar a oficina do Jogo da Memória, munidos de todo o material citado no início, recortaremos 16 quadrados medindo 4 cm x 4 cm, no papel cartão da cor de escolha própria. Logo após, colar os números sugestão (quadro 13), um por face dos quadrados, de preferência a face que ficará para baixo (a de cor parda, a outra face é a colorida e ficará voltada para cima) em cada quadrado.

O quadro 13 mostra os números sugestão, para o Jogo da Memória, em que as setas acima de alguns algarismos dos números sinalizam o par a ser buscado, ou seja, se a seta estiver acima do algarismo que representa a ordem das dezenas simples, buscaremos o par para este número, o quadrado que contenha a palavra “DEZENA”, se estiver acima do algarismo que representa o milhar, buscaremos o par para o mesmo, “UM” (Unidade de Milhar).

↓ <b>1.465</b>	↓ <b>2.703</b>	↓ <b>10</b>	↓ <b>12</b>
↓ <b>0.986</b>	↓ <b>624</b>	↓ <b>890</b>	↓ <b>9.001</b>

Quadro 13 – Ilustra uma sugestão de números para o Jogo da Memória.

Ao todo serão 8 cartas com números e 8 cartas com as iniciais ou as palavras: 2 cartas com Unidade: U, duas cartas com Dezena: D, duas cartas com Centena: C e duas cartas com Unidade de Milhar: UM, totalizando 16 cartas no jogo.

**Regras do Jogo da Memória:** dependendo da quantidade de alunos participantes, eles mesmos escolherão quem começa o jogo. Feito isto, cada aluno terá que descobrir o valor posicional de cada número assinalado em cada carta, observar que posição esse número ocupa, qual seu valor posicional; por exemplo:

— No número “1.465”, o algarismo “4” está pintado de vermelho ou com uma seta acima dele sinalizando; que posição este número ocupa? A posição de centena. Então o aluno irá jogar até completar o par com o valor posicional de cada algarismo constante em cada carta. Este algarismo faz par com centena, ou seja, com a sigla “C”. Aquele aluno que acumular mais pares de cartas até o final do jogo ganhará.

Até aqui mostrou com explicações cada passo das oficinas aos professores, como sugestão de trabalho em sala de aula, partindo das dificuldades observadas nos alunos dos sextos anos. No próximo item, elencará o desenvolvimento das oficinas aplicadas a 9 (nove) professores.

### **Desenvolvimento das Oficinas para os professores:**

Participaram das oficinas nove professores. A duração foi de três horas e trinta minutos, tendo iniciado às 15 horas. Neste tempo, introduziu o trabalho, mostrando, através de slides, os resultados da pesquisa com os alunos das duas turmas “A” e “B”. Apresentará a Análise de Erros feita através das provas e mostrará também as estratégias usadas por nós a fim de melhorar a aprendizagem nos conteúdos que obtiveram maior índice de erros.

Ao explicar os jogos e atividades feitas em sala de aula, observou atenção nos professores e curiosidade. Então começaram algumas colocações:

\* Brechó da Matemática: Os professores comentaram que a atividade provocou maior interação entre os alunos, proporcionando trocas de mercadorias, levando-os a aprenderem mais contas que fazem parte do dia-a-dia deles e muitas vezes nem se dão conta.

\* Quadrado Mágico: Os professores comentaram que a atividade proporcionou que os próprios alunos construíssem, a partir das instruções, o jogo. A atividade contemplou o uso da régua, o que foi ótimo. Comentaram que os números do quadrado mágico poderiam ser menores conforme a série que se encontravam.

No caso de alguns comentários feitos por alguns professores sobre os números colocados no Quadrado Mágico, se poderiam ser menores, respondemos que sim, pois no caso dos anos iniciais, os números deveriam estar relacionados com o que está sendo trabalhado em sala. A escolha e maleabilidade do jogo instigaram os professores de forma positiva a comporem para suas turmas o mesmo, porém com números menores.

\* Jogo do Prato: Os professores gostaram muito pela funcionalidade e maleabilidade de opções que o jogo tem, em aumentar ou diminuir ordens. Se for elaborado para as séries iniciais, podendo ter somente as ordens das dezenas, centenas e unidades, se for construído para séries mais avançadas, podendo ser feito em prato maior e assim subdividido em mais ordens, contemplar até a classe dos milhares, milhões ou quem sabe, bilhões. Gradativamente ir aumentando as sementes para aumentar a complexidade das contas, conforme os alunos avancem. Elegeram este jogo pela variedade de opções em um só jogo.

Após os comentários sobre o trabalho, entregou todo o material elaborado aos professores presentes com suas respectivas instruções de cada jogo e atividade, deixando disponível para todos na escola. Anunciou o início das oficinas, com base nos erros observados, como uma proposta de melhorar a aprendizagem nos conteúdos de adição e subtração, bem como valor posicional dos números, até a classe dos milhares, podendo ser ampliado a outras classes.

A figura 144 apresenta os materiais pré-prontos, entregues juntamente com as instruções de todas as oficinas aos professores:



Figura 144 – Materiais pré-prontos utilizados nas oficinas pelos professores.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Fonte: acervo pessoal da pesquisadora.



### Relato das Oficinas:

#### \* Oficina do ábaco aberto:

- Utilizou os três ábacos da escola, colocou uma ao lado do outro, em uma mesa a frente dos professores, a fim de visualizarem cada operação com este instrumento. (figura 145).

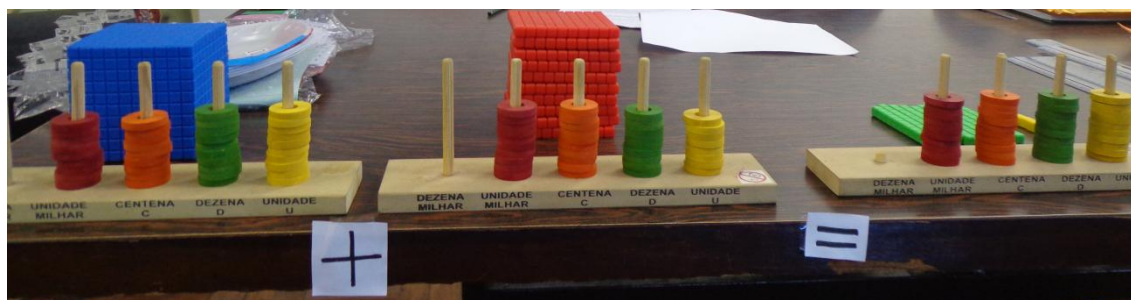


Figura 145 – Imagem dos 3 ábacos abertos.<sup>12</sup>

Frisou nesta oficina, a necessidade de cada aluno possuir o seu ábaco, se a escola não disponibilizasse material para cada aluno, apresentou uma ideia de construção com material reciclável, usando caixa de ovos, palitos de churrasco, tampas de garrafa ou contas coloridas. O número de hastes (palitos de churrasco neste caso) dependerá do ano em que o aluno se encontra, bem como o nível de aprendizado, podendo ser ampliadas ou reduzidas conforme a necessidade (figura 146).

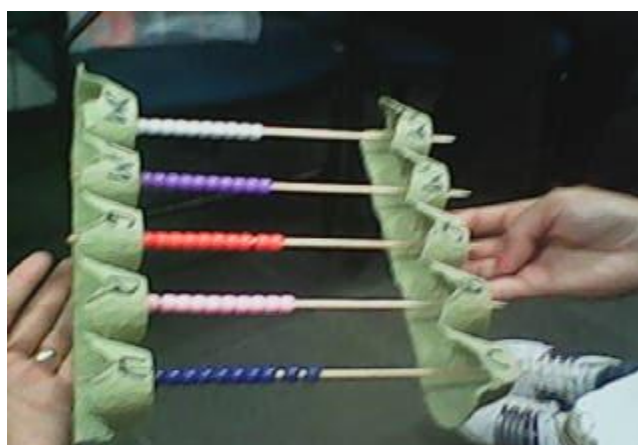


Figura 146 – Ábaco construído a partir de materiais recicláveis.<sup>13</sup>

A importância de cada aluno ter seu ábaco aberto se deve a proposta de trabalho, como também para que cada aluno possa ter seu próprio material. Optou por, neste trabalho, unir três ábacos para realizar as operações, o que se presume a necessidade de agrupar de três em três

<sup>12</sup> Fonte: Acervo pessoal da autora.

<sup>13</sup> Fonte: <<http://pedagogiaaopedaletra1.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

alunos em cada grupo, facilitando o aprendizado. Reforçou que, para que o aluno se familiarize com o instrumento, o professor deverá conduzir com eles o reconhecimento de cada parte do ábaco; as cores das fichas, contas ou tampas devem ser iguais para todos os alunos, a fim de não haver confusão na hora dos cálculos. O número de hastes também deve ser a mesma para cada instrumento construído.

Durante a oficina chamou os professores para participarem ativamente de cada conta. Isso ocorreu tranquilamente, em cada operação ia um professor por vez colocar as fichas em cada haste respectiva à sua ordem. Alguns professores manifestaram que nunca tinham trabalhado desta forma, que acharam bem interessante e mais visual para os alunos aprenderem. Foi um entusiasmo notável entre as professoras, pela descoberta de uma nova forma de trabalhar com o ábaco aberto em sala de aula.

No início, os 3 ábacos estavam posicionados lado a lado depois mudou a posição e colocou um acima do outro, somente para mostrar melhor as transformações, outra maneira de dispor os ábacos (uma nova proposta de trabalho). Neste caso as transformações aconteciam da direita para a esquerda, pois o número aumentaria. Se fosse uma conta de adição, de duas parcelas, colocava as duas parcelas uma em cima da outra, só para mostrar. Se fosse operação de subtração, colocava o minuendo em cima do subtraendo, para mostrar a parte do pedir emprestado, de fazer as transformações das ordens da esquerda para a direita. Ao longo da atividade, muitas professoras manifestavam sua alegria em ver de outra forma as operações feitas com 3 ábacos.

#### **\* Oficina do Cavalu:**

Entregou o material necessário para a construção deste instrumento, explicou os passos. As medidas no papel pardo, já tinham sido levadas marcadas, pelo fato do tempo ser pouco para fazer todos os passos; levou alguns passos feitos, para poupar tempo. Elas fizeram as dobras no papel pardo, colaram as pregas atrás do cartaz com fita adesiva, enfeitaram a frente e dividiram em quatro partes, escreveram as ordens. Com o material construído foram às contas para treinar. Usou cada linha do cavalu para por cada parcela, se fosse uma conta de adição e de subtração utilizou uma linha para colocar as fichas do minuendo e a linha mais abaixo para o subtraendo (figura 147).

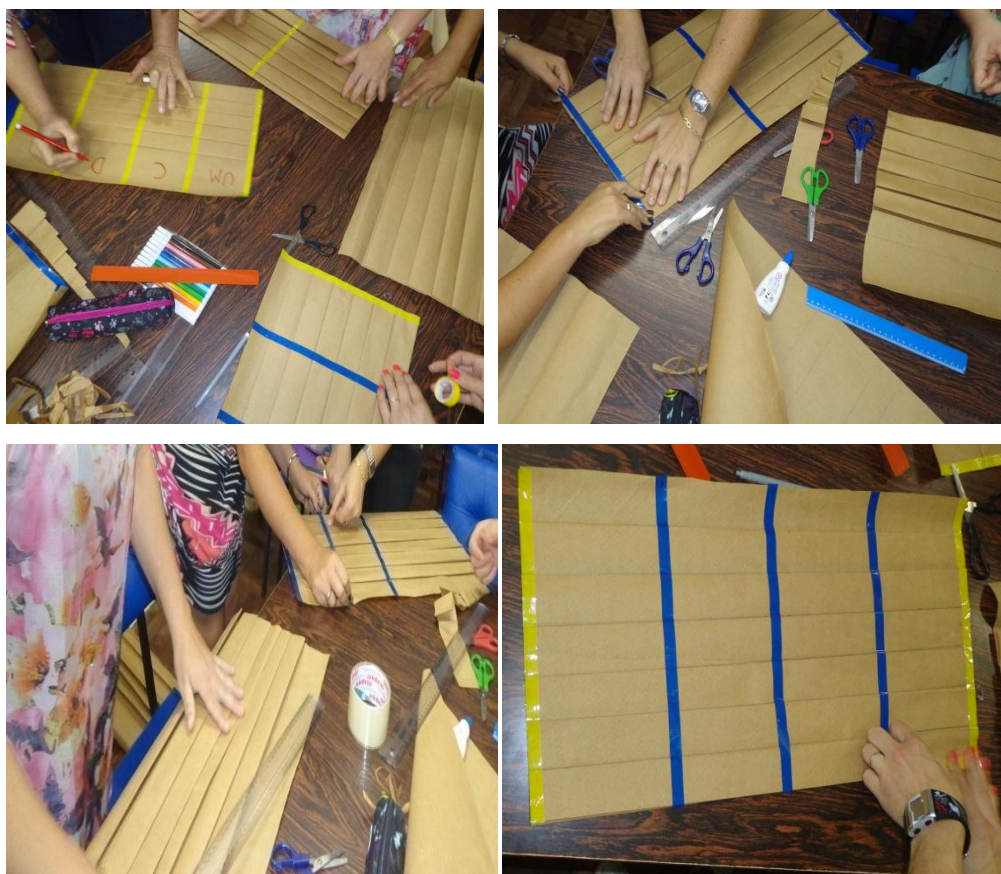


Figura 147 – Professoras trabalhando na oficina sobre construção do cavalo.<sup>14</sup>

Durante o transcorrer das oficinas, observou uma professora que cortou mais estreito o seu cartaz cavalo, o simplificando em apenas 3 ordens. Cheguei até ela e falou: “Vai ficar pouco espaço para dividir depois as ordens!”. Mas ela respondeu que havia feito assim por necessidade, pois lecionava para o primeiro ano e lá seus alunos tinham visto até centena, por enquanto. Por isso ela havia feito menor seu cartaz, com apenas três ordens, da classe das Unidades Simples. Com isso chegou a conclusão de que esta professora realmente usaria o cartaz em sua classe, por estar adaptando-o a fim de contemplar as necessidades dos alunos (figura 148).

---

<sup>14</sup> A fonte das figuras 147 a 150 refere-se ao acervo pessoal da pesquisadora.

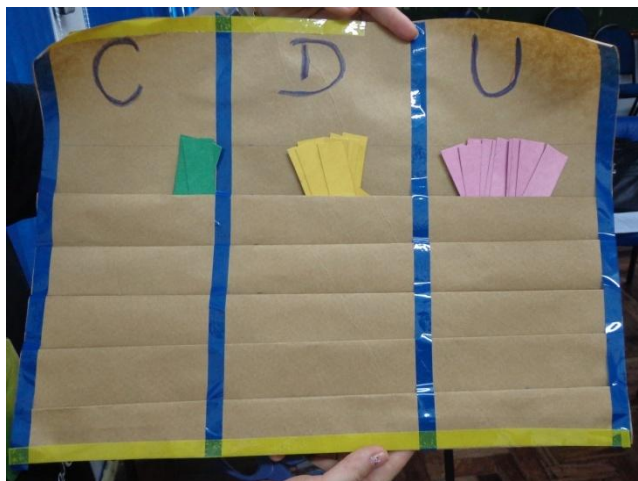


Figura 148 – Cartaz com apenas 3 ordens da Classe das Unidades Simples feito por uma das professoras.

#### **\* Oficina do Jogo da Memória:**

Essa foi a última atividade que fez antes da aplicação do questionário aos professores. Uma atividade mais simples, mas de muito valor pela funcionalidade, como foi colocado por alguns professores. Funcionalidade pelo fato de poderem optar pela quantidade de ordens a serem trabalhadas, a quantidade de cartas, o tamanho dos números, ou seja, a quantidade de algarismos em cada um. Os números sugeridos por nós foram até a “Unidade de Milhar”, números maiores poderiam ser feitos, ou menores. Como os professores eram dos anos iniciais do Ensino Fundamental, poderiam optar por números bem menores (com menos algarismos), como por exemplo: só trabalharem com unidades, dezenas ou centenas. A quantidade de algarismos dos números poderia ir crescendo à medida que o conhecimento iria avançando, conforme o ano em que se encontrassem os alunos.

Todos de posse das instruções, números sugestão (em fotocópias entregues a cada professor) e munidos de régua, papel cartão, tesoura, cola, canetinhas, começaram a construção do jogo (figura 149).





Figura 149 – Professores construindo o Jogo da Memória.

Com o Jogo da Memória já construído, os professores não tiveram tempo de jogar, pelo tempo já ultrapassado para alguns deles (figura 150).

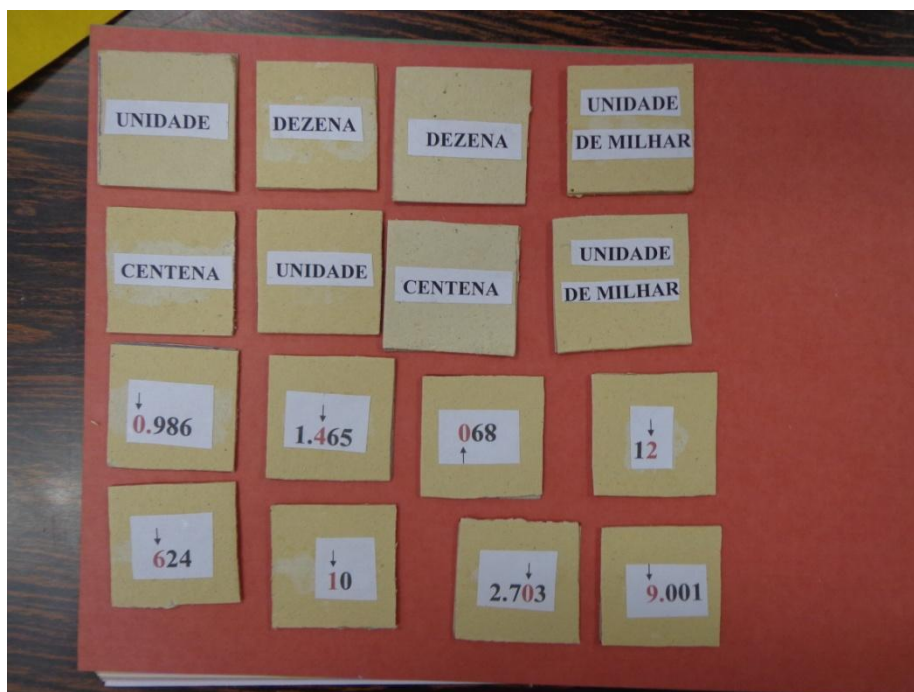


Figura 150 – Representa o Jogo da memória após a construção feita pelos professores.

Pelo fato de alguns professores darem aula no turno da noite, encerramos as oficinas. Cada professor levou para aplicar em suas turmas, se assim optasse, todos os jogos construídos por eles através das oficinas. A última etapa foi a aplicação de um questionário aos professores.

### Resultado Do Questionário:

O questionário foi aplicado a nove professores presentes nas oficinas e se encontra no Apêndice F desta pesquisa.

Categorizou os questionários usando a letra “P” e, na sequência alfabética do nome de cada professor, em ordem numérica crescente: “P1”, “P2”, “P3” e assim sucessivamente até o “P9”.

A seguir, mostrará as respostas de cada professor a cada pergunta do questionário:

- Questão nº 1: Para a resposta sobre quantos anos cada professor exercia o Magistério. (quadro 14):

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1 ano	12 anos	11 anos	Não respondeu	27 anos	43 anos	3 anos	15 anos	17 anos

Quadro 14 – Respostas dos professores à questão nº 1 do questionário.

- Questão 2: Para a pergunta sobre a qual(is) anos você leciona (quadro 15):

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
3º ano	4º ano	6º ano	3º ano	2º ano	4º ano	2º e 3º anos	5º ano	3º ano

Quadro 15 – Respostas dos professores à questão nº 2 do questionário.

- Questão 3: As respostas da questão sobre as formações dos professores estão nos quadros 16 e 17:

P1	P2	P3	P4	P5
Graduação em Pedagogia. Especialização em Educação Física Escolar. Mestrado em Educação.	Curso de Magistério. Graduação e Pedagogia Séries Iniciais. Especialização em Culturas, Cidades e Fronteiras	Curso de Magistério. Graduação em Geografia. Especialização em Gestão Escolar- Educação Inclusiva.	Graduação em Pedagogia e Especialização em Gestão Educacional.	Curso de Magistério, Graduação em Pedagogia Séries Iniciais, Letras e Especialização em Gestão Escolar.

Quadro 16 – Respostas dos professores na questão nº 3 do questionário (“P1” ao “P5”).

P6	P7	P8	P9
Curso de Magistério.	Graduação em Pedagogia Séries Iniciais. Especialização em Gestão Educacional e Altas Habilidades Superdotadas.	Curso de Magistério. Graduações em Pedagogia Séries Iniciais e História. Especialização em TIC.	Curso de Magistério. Graduação em História.

Quadro 17 – Respostas dos professores na questão nº 3 do questionário (“P6” ao “P9”).

A questão número 5, teve a resposta adiantada, pelo fato de ser objetiva. Logo após, apresentará os escaneamentos das respostas discursivas das questões 4 e 6.

- Questão 5, em que a pergunta era sobre se os professores iriam praticar as oficinas propostas em sala de aula, todos responderam positivamente.

- Questão 4: Nessa questão, os professores teriam que escrever de qual oficina gostaram mais: a do ábaco, cavalu ou a do jogo da memória. Deveriam apontar os pontos positivos ou negativos com justificativas. (Obs.: as respostas foram digitadas e transpostas com legitimidade das escritas dos professores)

- P1: Resposta: “Todos são muito úteis, pois ensinam de forma lúdica, mas gostei mais do Ábaco”.

- P2: “Gostei do ábaco, mostra de forma clara como realizar os cálculos, acredito que com o concreto o aluno aprenderá melhor”.

- P3: “Eu gostei das três propostas. Mas o cavalu eu ainda não tinha construído pra trabalhar em aula.”

- P4: “Gostei mais do cavalu porque favorece a construção do número pelo aluno.”

- P5: “A oficina do ábaco. O conhecimento, a troca de experiências são pontos positivos.”

- P6: Não respondeu a essa pergunta.

- P7: “ábaco e cavalu.”

- P8: “As oficinas contribuíram e muito. Todas as oficinas aplicadas foram de grande importância, no entanto a oficina do ábaco ampliou as possibilidades de uso dos mesmos.”

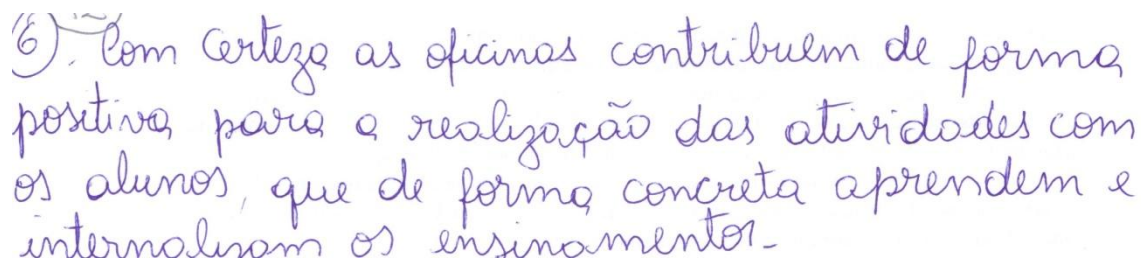
- P9: “Gostei mais do ábaco, pois reforça algo que eu já fazia, mas agora usando três ábacos para as operações.”

Analisando as respostas dos professores a esta questão, pontuou que o jogo do ábaco foi escolhido por 6 professores como o mais interessante. Em segundo lugar veio o cavalu.

- Questão 6: Indagava aos professores se as oficinas ajudariam a melhorar a aprendizagem dos alunos. (Obs.: Apresentamos algumas respostas digitadas e outras escaneadas)

- P1: “Sim, pela forma de ensino lúdica.”

- P2: A título de ilustração apresentamos a questão 6, do professor “P2”, escaneada (figura 151):



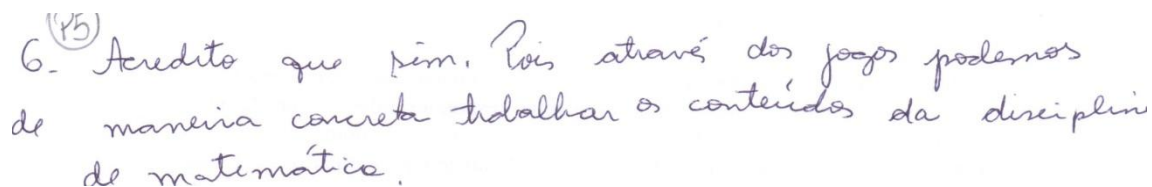
6) Com certeza as oficinas contribuem de forma positiva para a realização das atividades com os alunos, que de forma concreta aprendem e internalizam os ensinamentos.

Figura 151 – Resposta do professor “P2” na questão 6.

- P3: “Sim, pois por meio do “jogo” (ludicidade) a criança/ jovem/ou adulto aprendem. Visualizam, constroem efetivamente as suas aprendizagens.”

- P4: “Sim, de forma lúdica a aprendizagem torna-se mais prazerosa.”

- P5: A resposta do professor “P5”, questão 6 (figura 152):



6. (P5) Acredito que sim. Pois através dos jogos podemos de maneira concreta trabalhar os conteúdos da disciplina de matemática.

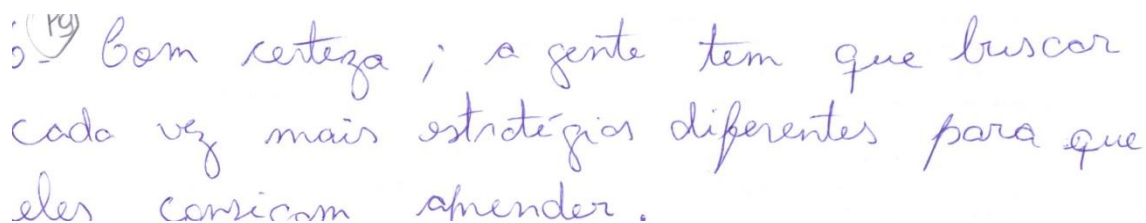
Figura 152 – Resposta do professor “P5” na questão 6.

- P6: “Sim acredito que eles compreenderam melhor como encontrar a resposta correta.”

- P7: “Sim, toda a prática contribui na aprendizagem dos alunos.”

- P8: “As oficinas contribuem e muito para renovar os conhecimentos e ampliá-los, dando novo significado ao processo de aprendizagem.”

- P9: A resposta do professor “P9”, questão 6 (figura 153):



6) (P9) Bom certeza; a gente tem que buscar cada vez mais estratégias diferentes para que eles consigam aprender.

Figura 153 – Resposta do professor “P9” na questão 6.

A figura 154 mostra professores respondendo ao questionário:

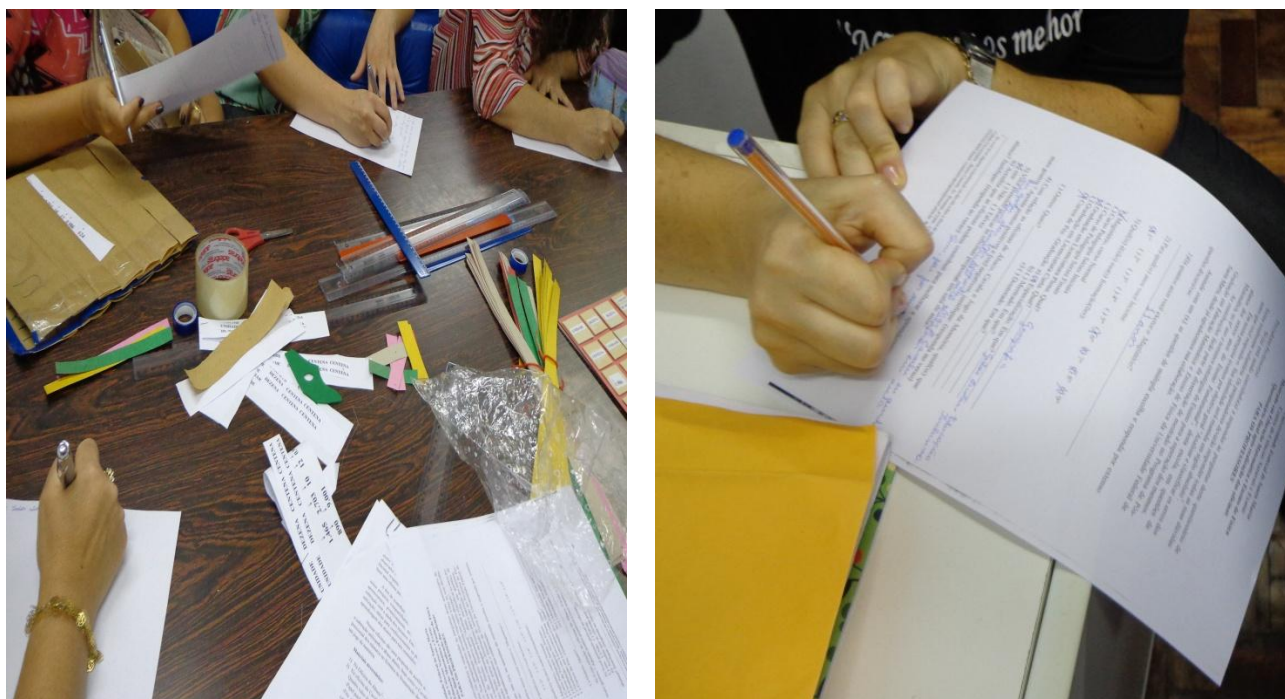


Figura 154 – Professores da oficina respondendo ao questionário.<sup>15</sup>

As oficinas, juntamente com a aplicação do questionário, duraram três horas e trinta minutos. Ao final, a pesquisadora foi parabenizada pelo trabalho realizado na escola e convidada a visitar sempre que quiser fazer oficinas, pesquisas e/ou palestras. Agradeceu a todos os professores, à equipe diretiva, e a essa pediu para transmitir os agradecimentos à professora regente que, infelizmente não pôde estar presente.

Desde o início da pesquisa, foi muito bem recebida por todos. Conseguiu realizar todas as análises e atividades previstas. Os professores sentiram-se satisfeitos com as oficinas apresentadas como sugestão de trabalho em sala de aula. Deixou todas as instruções, de todos os jogos, bem como até aqueles aplicados com os alunos dentro de sala de aula. Portanto o retorno da pesquisa foi deixado na escola. Os jogos confeccionados por ela ficaram na escola, os que os professores construíram nas oficinas ficaram com eles, prontos para aplicarem em suas turmas. Após um mês de aplicação desta oficina, foi convidada a ministrar uma palestra a todos os professores da mesma escola, bem como em outra escola também pública, juntamente com oficinas.

---

<sup>15</sup> Fonte: Acervo pessoal da Pesquisadora.

O trabalho realizado nessas escolas, posterior a esta pesquisa, foi uma explanação sobre a Análise de Erros como metodologia de pesquisa e de ensino, bem como a sua aplicação em diversas disciplinas, não somente na disciplina de Matemática. Não teve como relatá-la nesta pesquisa por já estar finalizando a dissertação. Confiante da aceitação da Análise de Erros como metodologia de pesquisa e também como uma proposta eficaz como metodologia de ensino na composição de estratégias que venham ao encontro das mais diversas dificuldades encontradas no percurso do ensino, dará continuidade ao trabalho.

## 9 FENDAS CONCLUSIVAS

Baseada em experiências anteriores ao Mestrado, ou seja, durante a graduação em Matemática, começou a adquirir habilidades em Análises de Erros. Um cenário que muito a intrigou, anteriormente, foi um campo ainda por ela não adentrado: o das séries iniciais do Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano. Por esse motivo escolheu pesquisar a transição do 5º para o 6º (como título dessa pesquisa), com objetivo de analisar e classificar os erros vistos em conteúdos do 6º ano. Se confirmasse, através de suas análises, que os erros reportavam para conteúdos vistos em anos anteriores ao 6º, conseguiria entrar em um campo ainda não explorado por ela. Além disso, por meio dos resultados das análises, poderia compor estratégias a fim de superar os erros vistos, através de atividades e jogos, como também aplicar um novo teste para observar o impacto das atividades sobre os erros. E ao final realizar oficinas aos professores, como também aplicar um questionário.

Constatou, no desenrolar de sua pesquisa, por meio das observações do “Diário da Pesquisadora” e das provas analisadas, que os alunos ainda não haviam adquirido habilidades para operarem com certos conteúdos anteriores ao 6º. Portanto, suas suspeitas, desde o início da pesquisa, se confirmaram.

O fato de um aluno ser promovido para o 6º ano ainda com dificuldades em certos conteúdos faz com que estas dificuldades venham a se aprofundar e a crescer, por isso enfatizou a “raiz das dificuldades”, sempre presente em todas as suas pesquisas, pois essa exemplifica as dificuldades ainda não sanadas que tendem cada vez a se aprofundar mais. Outro quesito importante a salientar é que, na transição do 5º para o 6º ano, ter uma mudança do número de professores. Pois até o 5º ano, na maioria das escolas públicas, existe somente um professor para todas as disciplinas e a partir do 6º ano começam a ter um professor para cada disciplina, ocasionando uma quebra também. A quebra nesse quesito causa instabilidade na aprendizagem de alguns alunos, como o caso de alunos que trazem, desde a Educação Infantil, dificuldades na escrita, leitura e interpretação, como se constatou nesta pesquisa.

A Análise de Erros aplicada como metodologia de ensino poderá ajudar muitos professores a rever sua prática, discutir em conjunto com os alunos os resultados e explorar o erro de maneira proveitosa na direção do aprender. Poderá, também, fazer uso de suas provas como instrumento para pesquisar sua prática, a fim de compor estratégias que possam ajudar no processo de aprendizagem nos alunos.

Já como metodologia de pesquisa, a Análise de Erros nos dá, como pesquisadores, a possibilidade de explorarmos esse espaço tão rico, que é o campo sala de aula. Fazendo uso dessa metodologia, podemos elaborar estratégias através da prática observada, das análises de testes e /ou provas, oficinas de ensino, como auxílio e proposta de trabalho dentro deste campo, em prol de um ensino mais reflexivo, como norteador de pensamentos, práticas, estratégias e atividades, na busca do que acreditamos ser um ideal/bem comum, o ensino e a aprendizagem de matemática.

O fato de ter analisado cuidadosamente as respostas dos alunos, a fez, como em pesquisas anteriores a esta, identificar de forma positiva o momento em que o aluno começou a errar. Com isso, pôde registrar o exato momento, ou seja, qual (is) conteúdos os alunos ainda não sabiam ou por algum motivo não haviam assimilado.

Não trabalhou com classes de erros e/ou categorias, nem com o número de ocorrências de cada categoria, como em algumas pesquisas apresentadas em Cury (2007, p. 65 e p.66). Preferiu analisar com empenho cada questão e apresentar alguns erros comuns que ajudaram a compor os resultados de sua análise. Como já salientou, através de suas experiências anteriores ao mestrado, traçou sua sequência de etapas para analisar os erros, destacada em subitem de sua metodologia.

Sendo assim, ao final das etapas de análises, interpretou os resultados e pôde elaborar estratégias para começar a amenizar as raízes das dificuldades de anos anteriores ao sexto.

No momento em que adentrou em sala de aula, sendo esta a primeira etapa de suas análises, tinha em mente fazer uma pesquisa neutra; para ela essa palavra “neutra” significava um “ser” sem atitudes, inerte, quase invisível, pois sua proposta nunca foi a de intervir na prática da professora regente e nem, naquele momento, na aprendizagem dos alunos. Com o passar dos dias de observações, pôde constatar que não existe pesquisa “neutra”, que ela, estando presente, já este fato a afirma como integrante do cenário sala de aula, portanto jamais iria passar despercebida. Por isso, em seu texto destacou perguntas feitas pelos alunos a ela: “Mas você não está aqui para nos ajudar?”. O ajudar, no pensar do aluno, presume ajudar mesmo, dar uma ideia de como realizar um exercício, os auxiliar a verificar sua altura, a desenhar uma moeda, na escrita, dentre tantas tarefas intrínsecas deste cenário. Para tanto, foi um ambiente de troca mútua, alunos, professora regente e pesquisadora, numa busca que acreditou ser comum, aprender e /ou ensinar e vice-versa.

Na fase inicial de sua pesquisa, as maiores dificuldades encontradas nas observações em sala de aula foram: dificuldades com o uso de instrumentos simples como uma régua, alguns erros graves com a escrita dos números e suas leituras, com operações de adição e subtração.



Observou-se também uma prática de repetição de exercícios, o que torna o ensino e a aprendizagem, por conseguinte, mecanizados, dificultando uma abrangência maior na formação e aprofundamento de conceitos. Viu como um desperdício de tempo o fato da utilização de livro-texto no decorrer das aulas de Matemática e a cópia dos exercícios pelo fato de ocupar um bom período de aula. Sua sugestão, ao usar livros-textos em sala de aula, é integrá-los com o uso de atividades, como por exemplo: se o livro trazer uma figura de um ábaco, mostrando as classes e ordens dos números, o professor poderá trazê-lo para dentro de sala de aula a fim de mostrar aos alunos a composição de uma conta, para depois inserir o algoritmo da operação. Se caso a escola não disponibilizar do material, construir um ábaco com os alunos através de materiais recicláveis. Se caso o livro trazer um exemplo de alguma atividade que pode ser retirada da planificação da página e trazida para o mundo real do aluno, fazendo-o experimentar a atividade de forma a construir seus conhecimentos. Essa seria uma das propostas para o uso do livro, fazendo com que as atividades nele constantes criem vida, aproveitando para elaborar estratégias que auxiliem os alunos na compreensão de conteúdos.

Num segundo momento, conseguiu que a professora regente utilizasse seu método de correção das provas, para após fazer as fotocópias e percorrer as etapas de sua análise do conteúdo das respostas dos alunos. Sendo assim, estava com um material rico em suas mãos, que deu frutos para interpretar os erros, na construção da direção de suas estratégias aplicadas. Detectou erros comuns nas duas turmas analisadas, embora elas tivessem apresentado disparidade de notas.

Os maiores erros que detectou foi no Sistema de Numeração Decimal, em classes e ordens dos números, valor posicional dos mesmos, operações de adição, subtração, significado de algumas palavras integrantes das questões, como “doou”, “tem”, “vendeu”. Com isso, confirmou suas suspeitas, de que os alunos ainda não haviam adquirido habilidades suficientes a fim de conseguirem operar com tais conteúdos. Assim, confirmou sua tese da “raiz das dificuldades”, que vieram de onde esperava, dos anos iniciais, ou seja, de anos anteriores ao 6º ano. Essas cresceram e chegaram ao 6º ano sem terem sido superadas e, se ainda não forem superadas, podem acompanhar por muito tempo os alunos e os prejudicar na formação de novos conceitos, por ainda não saberem os conceitos iniciais de Matemática, como esses observados.

Com base em suas análises, nessa segunda etapa, verificou muitos erros comuns na construção dos algoritmos da soma, da subtração, dos significados das palavras, “doou”, “tem”, “total”. Com isso, sugeriu aos colegas dos anos iniciais, ou seja, do 1º ao 5º ano, que antes de apresentarem os algoritmos das operações, possam utilizar e apresentar materiais que propiciem essa construção e assimilação dos algoritmos. Isso fará com que os alunos possam vivenciar

algo muitas vezes abstrato a eles. Depois que os alunos estiveram bem familiarizados com o Sistema de Numeração Decimal e com uma base bem fundamentada, poderão sair do concreto e mostrar os algoritmos. Em sua pesquisa, trouxe propostas de materiais que podem ser utilizados nessa construção de conceitos.

Cabe salientar como foi prazeroso o contato dos alunos com os jogos e atividade do brechó em sala de aula. A curiosidade colocada por Freire (1996) foi vista, a atenção, a descontração, a alegria e o envolvimento dos alunos nas atividades foram muito compensadores. O tempo foi seu inimigo porque foi pouco para que pudesse observar melhor as atividades e tirar maiores impressões, acredita que para os alunos também.

Os alunos julgaram o jogo do “Quadrado Mágico” como o mais difícil, pois experimentaram a sua construção e depois o jogo, que os fazia descobrir as respostas através dos usos da adição, subtração, multiplicação. O fato de ter visto maiores dificuldades em montarem os algoritmos, nas análises, foi um dos quesitos da demora nesse jogo. Além disso, o jogo contemplou o uso da régua em sua construção, dificuldade observada através do “Diário da Pesquisadora”. Foi muito requisitada nessa atividade, pelo fato de ter que conferir as medidas do quadrado e confirmar se estavam certas, os erros foram visíveis, mas corrigidos, apagando e os fazendo medir novamente até acertarem.

Os jogos propiciaram o que pretendia, que era auxiliar os alunos na construção de conceitos dos conteúdos em defasagens. Destaca que os jogos devem ser bem planejados e bem fundamentados para irem ao encontro das dificuldades reais dos alunos. O tempo, a experiência da construção, assimilação de regras e repetição das jogadas, dependerão da realidade de cada turma. O professor escolherá uma estratégia, podendo, muitas vezes ser simples, como a utilização de uma régua, mas acredita que, no percurso do ano letivo, as atividades bem planejadas pelos professores poderão ajudar mais na formação de conceitos ainda não aprendidos. Trazer o cotidiano dos alunos para dentro da sala de aula, como na atividade do “Brechó da Matemática”, os fez sentirem o real mais perto da Matemática, vista, por vezes, distanciada da realidade.

Mesmo tendo pouco tempo para aplicá-los, na prova pós-estratégias verificou mudanças e melhoras nos erros, mesmo que discretas. Após a Análise dos Erros nessa prova pós-estratégias, ainda constatou dificuldades nos mesmos conteúdos analisados nas provas anteriores, o que vem ao encontro do que Muniz (2010) aborda, segundo esse autor o jogo não vem como uma “panacéia”, palavra utilizada por ele, para indicar que o jogo não vem como uma solução para os problemas do Ensino da Matemática, mas como mais um recurso diante de um arsenal de atividades disponíveis a escolher ou a construir.

Sua pesquisa-ação se materializou com as oficinas realizadas na escola, onde a maior ação foi a de deixar propostas de trabalho para essas dificuldades vistas, disponíveis a todos os professores do 1º ao 5º ano, bem como equipe diretiva da escola e professores de Matemática de todo o Ensino Fundamental, que assim quisessem e decidissem fazer uso dos materiais de apoio. No início, tinha receio em adentrar nesse campo da Educação Infantil, mas ao começar a explicar seu trabalho, apresentar as propostas e os jogos que foram feitos com os alunos das duas turmas trabalhadas, tudo se desfez. Observou uma alegria, nos professores participantes, em descobrirem outras formas de ensinar o mesmo conteúdo que ensinavam (de outra maneira), presenciou trocas, anseios iguais e sentiu satisfação pela descoberta e pelo aprendizado construído.

Em sua primeira experiência em poder elaborar oficinas aos professores e aplicá-las, como compartilhou, a deixou apreensiva. Mas ao mesmo tempo, com a certeza de que precisava fazer algo mais, não simplesmente servir-se da escola que se fez berço da pesquisa e, ao terminar as análises, as estratégias e a aplicação do teste pós-estratégias, ir embora e pronto. Não, em sua proposta inicial entregue a toda a equipe diretiva na apresentação inicial do projeto de pesquisa, salientou a ação social intrínseca em seu trabalho, a de ajudar os professores na continuidade dessa proposta, se assim optarem. E saiu com a consciência de ter respondido a pergunta realizada sobre sua pesquisa (no momento em que a apresentou a toda a equipe diretiva e professores): “Que proveito nos deixará?” (em subitem 5.1, desta pesquisa). Acredita que sua pesquisa deixou proveito a todos os envolvidos; sobre a continuidade do trabalho, isso não dependerá dela, mas de todos que se virem como integrantes e responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Suas propostas de trabalho são mais umas, diante desse campo amplo de pesquisas no Ensino de Matemática. Elas estão à disposição dos colegas educadores que acreditarem que podemos fazer uso dessa ferramenta poderosa, tratada por ela (com um olhar atento), e por tantos que dele fazem uso: o “Erro”. O “Erro” contém, como mostra através dessa pesquisa, informações valiosas e respostas a muitos de nossos anseios.

Acredita também que com sua resposta em ação na escola, modificou algo e olhares mudaram na direção de concepções anteriores sobre os “Erros”, sendo algo tão corriqueiro em provas de uma disciplina muito temida ao longo dos tempos e pouco explorado. Mas, a partir do seu trabalho realizado nessa escola, acredita que pôde modificar, mesmo que discretamente.

O Mestrado abriu um “leque” de ideias, impressões, oportunidades, convivências, experiências, trocas, anseios, conhecimentos e proporcionou um novo olhar sobre um campo, até então, não adentrado por ela, a “Educação Infantil”, pois a fez desmanchar concepções

antigas de que não seria bem recebida e de que não entenderiam sua real intenção, que sempre foi a de ajudar a melhorar um pouco o Ensino de Matemática. Surpreendeu-se. Curiosidades se moveram a todo o instante, o respeito e atenção dispensada por todos os participantes da pesquisa nos foram de muito valor. Levará essa experiência em sua prática e em suas futuras pesquisas.

Sua vivência dentro do campo sala de aula a fez confirmar ainda mais que este é um ambiente rico, tanto para pesquisadores quanto para professores em suas práticas. Inquietou-a o fato de que temos muito a contribuir para o Ensino de Matemática através de nossas pesquisas, e também muito a aprender. Pesquisar esse campo e conviver nele, a fez reforçar as concepções anteriores, de que o fato de fazer uso somente do “quadro-giz” não é mais tão eficaz no ensino e aprendizagem dos alunos, pois estamos rumo a uma Matemática mais compartilhada, mais interativa, analisada, com intuito de reelaborar metas, de melhorarmos como educadores e, por conseguinte, o ensino e aprendizagem dos alunos.

Contudo, ficou otimista pelo fato de ter respondido as questões iniciais de pesquisa, bem como conseguiu concluir todas as etapas de nossos objetivos gerais e específicos traçados anteriormente.

O que a movia desde o início de suas pesquisas ainda a move na direção de continuar a buscar uma educação melhor, esforçar-se em compreender o trajeto do “conhecer do aluno”, o trajeto de nossas práticas, um sonho talvez, mas algo que não cessa diante de um campo tão rico como o da sala de aula. Comparamo-lo aos campos ditos na Bíblia Sagrada (JO 4: 35) “... Eu, porém, vos digo: erguei os olhos e vede os campos, pois já branquejam para a ceifa.”, eis que estão prontos, prontos para colher, basta ter Ceifeiros/Educadores/Pesquisadores, que se interessem em conhecê-lo e colher o que há de melhor neles: uma riqueza sem fim. Eis que os campos nos esperam... Ihe esperam.

## REFERÊNCIAS

BÍBLIA. **Bíblia de Referência Thompson**: Antigo e Novo Testamento. Tradução de João Ferreira de Almeida. 16. imp. Edição Contemporânea. São Paulo: Vida, 2005.

ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M.J. **Praticando Matemática**. 3. ed. Renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

ANTUNES, Celso. **Inteligências múltiplas e seus jogos**: inteligência lógico-matemática. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006. v. 6.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora: LDA, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. 2. ed. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Prova Brasil e SAEB**: Matrizes de referência. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://provabrasil.inep.gov.br/prova-brasil-e-saeb>>. Acesso em: 20 abr.2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **SAEB 2005**: primeiros resultados. Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/download/saeb/2005/SAEB1995\\_2005.pdf](http://www.inep.gov.br/download/saeb/2005/SAEB1995_2005.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2010.

BORASI, R. Exploring Mathematics through the Analysis of Errors. **For the Learning of Mathematics**, v. 7, n. 3, p. 2-8, nov. 1987.

CASTANHO, S. B.; CURY, H. **Análise de Erros em Problemas de Álgebra**. XIII Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão-SEPE. Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2009.

CASTANHO, S. B.; CURY, H. **Análise de Erros em Matemática**. II Escola de Inverno de Educação Matemática de Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 2010.

CASTANHO, S. B.; CURY, H. N. Uso de Jogos do 8º ano do Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista**, v. 17, p. 31-38, 2012.

CASTANHO, S. B.; TATSCH, K. J. S. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática, Apresentadas, por alunos do 7º Ano de Uma Escola Estadual de Ensino Fundamental**. 2º Simpósio de Ensino de Física e de Matemática: Relação entre Saberes e Fazeres. Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2012.

- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- FERNANDES, C. O. **Indagações sobre currículo**: currículo e avaliação. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2007.
- FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n. 4, p. 1-16, nov. 1995.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.
- LAJOLO, M. Comportamento: em casa, estudantes têm pouco contato com jornais e revistas. **Revista Nova Escola**, v. 24, n. 227, 2009.
- LARA, I. C. Jogando com a matemática na educação infantil e séries iniciais. Catanduva: SP: Editora Rêspel; São Paulo: Associação Religiosa Imprensa da Fé, 2011.
- LIMA, E. S. **Indagações sobre currículo**: currículo e desenvolvimento humano. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MOREIRA, A.F.B. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.
- MOVSHOVITZ-HADAR, N.; ZASLAVSKY, O.; INBAR, S. Anempirical classification model for errors in high school mathematics. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, n. 1, p. 3-14, 1987.
- MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar**: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010.
- PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática**: estudo do erro no ensino da matemática elementar. Campinas, SP: Editora Papirus, 2000.
- RIBEIRO, J. S. **Projeto Radix**: matemática, 6º ano. São Paulo: Scipione, 2009.
- RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular de Matemática**: Ensino Médio. Porto Alegre: Secretária de Educação, 2010. v. 3.
- SILVA, A. C. **Reflexão sobre a Matemática e seu processo de ensino-aprendizagem**: Implicações na (RE) Elaboração de Concepções e Práticas de professores. 2009. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade Federal da Paraíba, 2009.

SILVA, M. O. S. **Refletindo a pesquisa participante**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

UBERTI, A. **Avaliação da aplicação de jogos na 6ª série**: equações, inequações e sistemas de equações do 1º grau. 2011. 107 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática)–Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.





## ANEXOS

**Anexo A – Primeira Prova de Matemática aplicada aos alunos das turmas “A” e “B”, no dia 09/05/2014. Valor de 30 pontos**

### AVALIAÇÃO PARCIAL DE MATEMÁTICA

1) Complete o quadro:

20.100	Vinte mil e cem
9.615	Nove mil, seiscientos e quinze
35.066	Trinta e cinco mil e sessenta e seis
12.519	Doze mil, quinhentos e dezenove
1.000.001	Um milhão e um

2) Considere o número: 8.972.056.143. Nesse número:

a) Qual algarismo ocupa a ordem das dezenas de milhar?

O algarismo 5.

b) Qual ordem o algarismo 8 ocupa?

A ordem das unidades de milhão.

c) A que classe pertence o algarismo 4?

Ele pertence a classe das unidades simples.

d) Qual o valor posicional do algarismo 2?

O valor posicional é dois milhões (2.000.000).

3) É correto falar assim? Não. Se fala assim:

OS TELEFONES DA MINHA CIDADE TÊM OITO NÚMEROS. JUSTIFIQUE

Os telefones da minha cidade têm oito algarismos.

4) A população de uma cidade é de um milhão, trezentos e oito mil e quarenta e sete habitantes. Utilizando algarismos, o total de habitantes dessa cidade é: 1.308.047

a) 1 308 407

~~b) 1308 047~~

c) 1 308 470

d) 1 380 047

5) Em qual dos números abaixo o algarismo das dezenas de milhar é igual ao das centenas?

a) 239 459

b) 655 738

~~c) 835 317~~

d) 428 816

6) Complete a tabela:

ANTECESSOR	NÚMERO	SUCESSOR
199.999	200 000	200.001
3.004.999	3 004 999	3.005.000

7) Veja os números que aparecem neste texto:

B6 Luis foi ao médico. Ele tem 23 anos, mede 1,67 metro de altura, pesa 65 quilos e está com 38,6 °C de febre.

Quais desses números citados são naturais? 23 e 65

B6 8) Leia as charadas, e descubra qual é o número.

a) Este número tem 4 centena, 7 dezenas e 6 unidades. Qual é este número?  
Resposta: 476

b) Este número tem 9 unidades de milhar, 1 centena, 3 dezenas e 8 unidades. Qual número é este?  
Resposta: 9.138

B6 c) Este número tem 3 unidades de milhar, 6 centenas, 9 dezenas e 4 unidades. Qual número é este?

Resposta: 3.694

d) Este número tem 1 dezena, e 3 unidades. Qual número é este?  
Resposta: 13

e) Este número tem 4 centenas, 3 dezenas, e 7 unidades. Qual número é este?  
437

B6 9) Qual é o valor do algarismo 6 nos números abaixo?

A) 715.065 = 60

B) 1.6352.945 = 6.000.000

C) 95.615 = 600

D) 268.145 = 60.000

B6 10) Veja os números:

1011	1 101	1 110	1 100	1 001
------	-------	-------	-------	-------

A) Qual é o maior deles? 1.110 E o menor? 1.001

B) Qual é menor que 1 010? 1.001

C) Qual é maior que 1 111? nenhum

**Anexo B – Segunda Prova aplicada nas turmas “A” e “B” no dia 22/05/2014, Valor de 50 pontos**

**AVALIAÇÃO TRIMESTRAL DE MATEMÁTICA**

(A14) 1) São dados os números:

8 800	8 001	8 808	8 088	8 880
-------	-------	-------	-------	-------

Calcule e escreva os totais obtidos com:

(A14) a) A soma dos dois números menores;

16.089

$$\begin{array}{r} 1a) \ 8.001 \\ + \ 8.088 \\ \hline 16.089 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1b) \ 8.880 \\ + \ 8.808 \\ \hline 17.688 \end{array}$$

(A14) b) A soma dos dois números maiores;

14.688

$$\begin{array}{r} 1c) \ 8.880 \\ + \ 8.001 \\ \hline 16.881 \end{array}$$

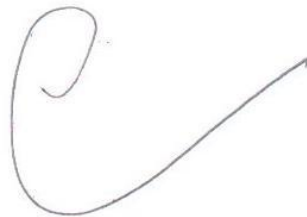
(A14) c) A soma do maior com o menor

16.881

(A14) 2) O quadrado abaixo é “mágicos”. Nele, a soma dos números de qualquer linha, coluna ou diagonal é sempre a mesma. Sabendo disso, complete-o adequadamente

1	8	3
6	4	2
5	0	4

(A14)



12 (A14) 3) Na tabela está indicada a quantidade de pessoas que assistiram aos jogos de um torneio de futebol.

Jogo	
Cruzeiro x Flamengo	32698
São Paulo x Ceará	26437
Ceará x Flamengo	35203
São Paulo x Cruzeiro	22298
Ceará x Cruzeiro	17315
Flamengo x São Paulo	44281

(A14)

(A14) a) Analisando a tabela, e sem fazer conta, responda. o total de público foi maior nos jogos do São Paulo ou nos do Flamengo?

FLAMENGO

Agora, fazendo os cálculos, responda:

(A14) b) Qual foi o total de público nos jogos do Flamengo?

112182

$$\begin{array}{r} + \ 32698 \\ + \ 35203 \\ + \ 67901 \\ + \ 44281 \\ \hline 112182 \end{array}$$



(A14) 4) Resolva os seguintes problemas:

a) Uma empresa tem sede em São Paulo e filiais em outros estados. Na sede trabalham 316 pessoas e nas filiais 1098 pessoas. Quantas pessoas trabalham nessa empresa?

$$\begin{array}{r} 1098 \\ + 316 \\ \hline 1414 \end{array}$$

1.414 PESSOAS

(A14) b) Uma escola funciona em dois turnos. No turno matutino há 1407 alunos e no turno vespertino há 1825 alunos. Quantos alunos estudam nessa escola?

$$\begin{array}{r} 1825 \\ + 1407 \\ \hline 3232 \end{array}$$

3.232 ALUNOS

(A14) c) Uma indústria, no final de 2011, tinha 10.635 empregados. No início de 2012 em virtude da crise econômica dispensou 1.880 funcionários. Com quantos funcionários a indústria ficou?

$$\begin{array}{r} 10635 \\ - 1880 \\ \hline 8755 \end{array}$$

8.755 FICOU COM 8.955

(A14) d) Tiago tinha 386 bolas de gude. Perdeu 132. Depois comprou mais 156. Quantas bolas de gude Tiago tem agora?

$$\begin{array}{r} 386 \\ - 132 \\ \hline 254 \\ + 156 \\ \hline 410 \end{array}$$

410 BOLAS DE GUDE

(A14) e) Ontem Marcela fez aniversário. Ela nasceu em 1989. Quantos anos ela fez?

$$\begin{array}{r} 2014 \\ - 1989 \\ \hline 25 \end{array}$$

ELA TEM 25 ANOS

(A14) f) O minuendo é 1428 e o resto é 345. Qual é o subtraendo?

$$\begin{array}{r} 1428 \\ - 345 \\ \hline 1083 \end{array}$$

E 1.083

(A14) g) Quanto se deve somar a 1349 para obter 2986?

$$\begin{array}{r} 2986 \\ - 1349 \\ \hline 1637 \end{array}$$

1.637

(A14) h) Rosana tem três centenas e meia de lápis. Deu para seus alunos 176 e ganhou depois mais 56. Com quantos lápis ainda ficou?

$$\begin{array}{r} 350 \\ - 176 \\ \hline 174 \\ + 56 \\ \hline 230 \end{array}$$

ELA FICOU COM 180 LAPIS

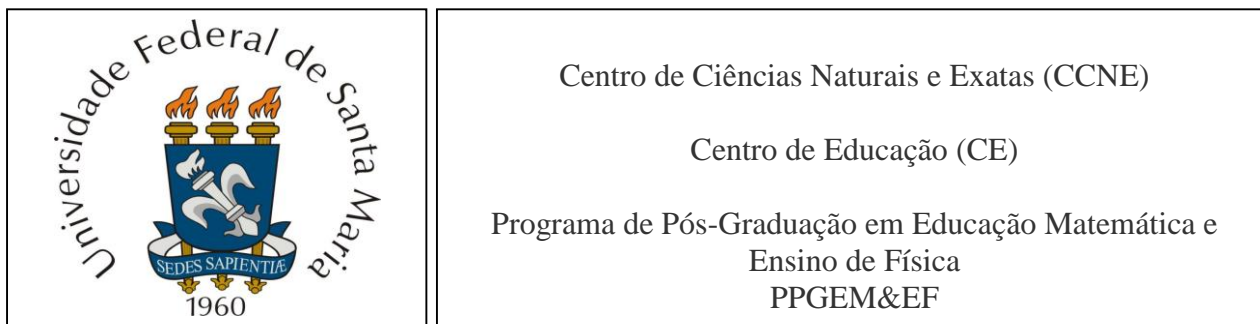
(A14) i) Numa caixa há 250 bombons. Deles, 86 são de morango, 39 de mel e o resto de cereja. Quantos bombons de cereja há na caixa?

$$\begin{array}{r} 250 \\ - 86 \\ \hline 164 \\ - 39 \\ \hline 125 \end{array}$$

125 SÃO DE CEREJA

## APÊNDICES

### Apêndice A – Explicações sobre a pesquisa, documento entregue à equipe diretiva e professores em reunião inicial



### PROJETO DE ANÁLISE DE ERROS: PONTO DE PARTIDA 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Com base em pesquisas anteriores em Análise de Erros, podemos detectar erros, que foram ferramentas importantes na elaboração de novas estratégias de ensino a fim de auxiliar a melhorar a aprendizagem dos alunos em Matemática. As pesquisas anteriores sempre apontaram que a raiz das dificuldades no ensino de Matemática estavam na educação básica, sendo assim chegamos ao ano chave na transição do 5º ano para o 6º ano, que são nossos objetos de análise inicial nessa pesquisa.

Seguimento da pesquisa (com auxílio dos professores):

- 1) Tarefa de observação em sala de aula inicial;
- 2) Análise da primeira prova aplicada pelo professor (para a nossa correção precisamos de Xerox de cada prova antes da correção do professor, porque nossa correção é através do método de análise de erros, é diferenciada e faz parte do processo), ou com a permissão de um teste aplicado por nós;
- 3) Após detectar a raiz das dificuldades, elaboraremos o plano de ação, compondo atividades para melhorar a aprendizagem dos alunos nos conteúdos que ainda não aprenderam, juntamente com os professores. (precisamos saber os anseios dos professores nesse processo, suas preocupações, nosso interesse é trabalhar para sanar dúvidas a fim de ajudar nas dificuldades, para somar para a educação).
- 4) Precisamos da colaboração de todos, direção, professores, a fim de trabalharmos juntos, não só aplicaremos um projeto na escola, mas depois de detectadas as principais

dificuldades, elaboraremos cursos, seminários, para os professores, e elaboraremos para os alunos do sexto ano atividades, instrumentos pedagógicos a fim de melhorar a aprendizagem deles e deixar para a escola essas atividades que poderão ser aplicadas todos os anos, na sequência.

**Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Pais ou Responsáveis**

**Universidade Federal de Santa Maria**

**Centro de Ciências Naturais e Exatas**

**Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS**

**Título do projeto:** Análise de Erros no 6º ano do Ensino Fundamental

**Pesquisador responsável:** Ricardo Fajardo

**Instituição/Departamento:** UFSM / Departamento de Matemática

**Telefone para contato:** (55) 3220-8136

**Telefones para contato:** (55) 3220-8136 – subramal 222

Seu (Sua) filho (a) está sendo convidado (a) para participar como voluntário (a) em uma pesquisa sobre Análise de erros no 6º ano do Ensino Fundamental.

O (A) Senhor (a) precisa decidir se quer deixá-lo (a) participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que o (a) senhor (a) tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar que ele (a) faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

Nessa pesquisa temos por objetivo geral “analisar e classificar os erros dos alunos dos sextos anos do Ensino Fundamental” desta escola, em questões de Matemática, no 6º ano. Logo após, testar uma estratégia de Ensino para a superação dos mesmos. As contribuições farão parte da dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria.

Para que nossa pesquisa possa ser realizada, nosso trabalho consistirá das seguintes etapas a serem desenvolvidas em sala de aula:

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: [www.ufsm.br/cep](http://www.ufsm.br/cep)

- Acompanhar algumas aulas da disciplina Matemática;
- Durante as aulas, levar o Diário de campo (diário do pesquisador) para anotar observações iniciais em sala de aula;
- Analisar os erros através de fotocópias das provas dos alunos dos sextos anos do ensino fundamental;
- Realizar uma atividade a partir dos erros observados através da correção das provas, como estratégia para melhorar a aprendizagem dos mesmos.

#### Alguns Esclarecimentos:

A sua participação é voluntária, tendo livre arbítrio em assinar ou não o termo de consentimento para a participação da pesquisa. Eles (as) não serão fotografados/filmados. Eles (as) poderão optar, a qualquer momento, em não participar mais da pesquisa, sem prejuízo ou ônus algum.

Quanto aos riscos, não identificamos riscos significativos, quanto à sua colaboração e participação no estudo, mas caso sinta algum tipo de constrangimento em alguma atividade a ser realizada em sala de aula, pode retirar-se da pesquisa quando quiser. Após a conclusão do projeto, bem como, durante, as dificuldades em determinados conteúdos são descobertas, através da análise de erros, a fim de compormos uma estratégia mais eficaz a aprendizagem dos conteúdos que obtiveram maior índice de erros. Com isso, os alunos terão a oportunidade de rever seus erros, sanar suas dúvidas, obterem uma aprendizagem efetiva de tais conteúdos através das estratégias de ensino a serem utilizadas. A escola ganha, os alunos ganham, a educação é ampliada pela promoção do saber através de estratégias de ensino e da ferramenta poderosa, chamada por nós de “erros”, pois estes contêm as informações necessárias para compormos atividades na direção em que os alunos obtenham o acerto com a consciência do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, participando como sujeitos ativos desta construção de saberes.

Contamos com muitos benefícios ao ensino, posteriormente a pesquisa realizada, com retorno ao melhor desempenho nos conteúdos matemáticos, da análise de erros classificados nas provas, com impacto no ensino e aprendizagem dos alunos.

A sua participação na pesquisa em nada prejudicará o andamento regular das atividades na disciplina de matemática dos sextos anos, ou interferir de forma indesejada na sua vida privada.

Posteriormente, a pesquisa realizada, os resultados serão divulgados em uma dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, podendo também ser divulgado em revistas, periódicos, simpósios e congressos na área de Educação.

Para realizar esse trabalho de campo, queremos solicitar o seu consentimento, garantindo, através desse termo, que:



- Em hipótese alguma, o seu nome, ou algo das atividades de estratégias de ensino ou sobre a realização das atividades propostas serão divulgados sem sua prévia autorização. Somente os pesquisadores terão acesso às informações coletadas, a menos que requeridas por lei ou por sua solicitação;
- Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Você não será julgado ou penalizado, não terá custo algum em qualquer espécie, pela sua participação na pesquisa pelo que lhe for solicitada, os resultados dessa pesquisa serão alicerçados grande parte nas análises das provas, sua participação é muito importante e bem vinda a nossa pesquisa.

Se você concordar que ele (a) participe do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Em caso de necessidade de se retirar da pesquisa em qualquer de suas etapas, por qualquer motivo, você não será discriminado nem penalizado de forma alguma sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/ tratamento usual.

### **Consentimento da participação do seu filho (a) como sujeito da pesquisa:**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, autorizo o aluno (a), \_\_\_\_\_, em participar do estudo, como sujeito. Fui suficientemente informado (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo, Análise de erros no 6º ano do Ensino Fundamental:

Eu manifestei, com a pesquisadora Simone Braga Castanho, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados e seus possíveis desconfortos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do aluno (a) é isenta de despesas. Concordo que o aluno (a) participe, voluntariamente, deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Os registros escritos, em fotocópias e digitalizados, feitos nas provas da disciplina de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, que serão usados podem ser coletados e utilizados na pesquisa descrita acima?

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/cep

( ) Sim

( ) Não

Local e data: \_\_\_\_\_

Nome e Assinatura do Pai (mãe) ou responsável pelo aluno(a):

Nome	
Assinatura	

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria \_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura da orientanda da pesquisa

Simone Braga Castanho.

e-mail: [sb-castanho@bol.com.br](mailto:sb-castanho@bol.com.br)

## **Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Alunos**

**Universidade Federal de Santa Maria**

**Centro de Ciências Naturais e Exatas**

**Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física**

### **TERMO DE ASSENTIMENTO DOS ALUNOS**

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “Análise de Erros no 6º ano do Ensino Fundamental”. Eu manifestei, com a pesquisadora Simone Braga Castanho, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados e seus possíveis desconfortos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do aluno (a) é isenta de despesas. Compreendi que não sou obrigado a participar da pesquisa, a qualquer momento posso me retirar, sem ônus algum e nenhum tipo nem espécie de prejuízo. A pesquisadora me explicou também sobre as fotocópias das provas e proteção de minha identidade sob pena da lei do comitê de ética da Universidade Federal de Santa Maria. Estou ciente que os objetivos do projeto são analisar e classificar erros cometidos pelos alunos dos sextos anos desta escola a fim de compor uma estratégia de ensino para a melhoria dos mesmos. Estou ciente também das atividades a serem feitas após a análise dos erros em sala de aula, como também que tenho liberdade de participar ou não. Também fui informado de que não tem nenhum risco identificado ao participar da pesquisa, somente benefícios para minha aprendizagem nos conteúdos de matemática, mas se ocorrer algum tipo de constrangimento poderei me retirar. Todos os registros feitos por escrito, digitalizados, xerocados, nas atividades, bem como das provas, farão parte da pesquisa, sem comprometimento algum de minha parte e nem prejuízo em caso de desistência, na disciplina e nem na rotina da disciplina.

Dessa forma, concordo livremente em participar da pesquisa acima mencionada, estando ciente de que posso desistir a qualquer momento, se assim desejar, bem como o meu responsável poderá mudar a qualquer momento sua decisão. Tendo o consentimento do meu

responsável já assinado, declaro concordar em participar da pesquisa, pois obtive todos os esclarecimentos ao receber este termo de Assentimento, podendo esclarecer todas as minhas dúvidas.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

Nome e assinatura do aluno (a):

Nome	
Assinatura	

---

Assinatura do orientador da pesquisa

Prof. Dr. Ricardo Fajardo

e-mail: [rfaj@ufsm.br](mailto:rfaj@ufsm.br)

---

Assinatura da orientanda da pesquisa

Simone Braga Castanho.

e-mail: [sb-castanho@bol.com.br](mailto:sb-castanho@bol.com.br)

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: [comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br). Web: [www.ufsm.br/cep](http://www.ufsm.br/cep)

**Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Professores****Universidade Federal de Santa Maria****Centro de Ciências Naturais e Exatas****Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****PARA OS PROFESSORES****Título do projeto:** Análise de Erros no 6º ano do Ensino Fundamental**Pesquisador responsável:** Ricardo Fajardo**Instituição/Departamento:** UFSM / Departamento de Matemática**Telefone para contato:** (55) 3220-8136**Telefones para contato:** (55) 3220-8136 – subramal 222

A Senhora está sendo convidada para participar, como voluntária, em uma pesquisa sobre “Análise de erros no 6º ano do Ensino Fundamental”. Leia cuidadosamente o que segue e em caso de dúvidas, solicite esclarecimentos aos pesquisadores.

A Senhora precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizada de forma alguma.

Nessa pesquisa temos por objetivo geral “Analisar e classificar os erros dos alunos dos sextos anos do Ensino Fundamental”, desta escola, em questões de Matemática, no 6º ano e testar uma estratégia de Ensino para a superação dos mesmos, as contribuições farão parte da dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria.

Para que nossa pesquisa possa ser realizada, nosso trabalho consistirá das seguintes etapas a serem desenvolvidas em sala de aula, com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental desta escola:

- Acompanhar algumas aulas da disciplina Matemática;
- Durante as aulas, anotações serão feitas no Diário de campo (diário do pesquisador) onde estarão escritas observações iniciais em sala de aula (uso particular do pesquisador);

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: [comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br). Web: [www.ufsm.br/cep](http://www.ufsm.br/cep)

- Analisar os erros através de fotocópias das provas dos alunos dos sextos anos do ensino fundamental;
- Realizaremos uma atividade a partir dos erros observados através da correção das provas, como estratégia para melhorar a aprendizagem dos alunos.
- Aos professores serão ministradas oficinas de ensino, relacionadas com os erros observados nas provas, posteriormente um questionário sobre as atividades.

#### Alguns Esclarecimentos:

A sua participação é voluntária. Tendo livre arbítrio em assinar ou não o termo de consentimento para a participação da pesquisa. A Senhora não será fotografada/filmada. Poderá optar, a qualquer momento, em não participar mais da pesquisa, sem prejuízo ou ônus algum.

Quanto aos riscos, não identificamos riscos significativos, quanto à sua colaboração e participação no estudo, mas caso sinta algum tipo de constrangimento em alguma atividade a ser realizada em sala de aula, pode retirar-se da pesquisa quando quiser. Após a conclusão do projeto, bem como, durante, as dificuldades em determinados conteúdos são descobertas, através da análise de erros, a fim de compormos uma estratégia mais eficaz a aprendizagem dos conteúdos que obtiveram maior índice de erros. Com isso, os alunos terão a oportunidade de rever seus erros, sanar suas dúvidas, obterem uma aprendizagem efetiva de tais conteúdos através das estratégias de ensino a serem utilizadas. A escola ganha, os alunos ganham, a educação é ampliada pela promoção do saber através de estratégias de ensino e da ferramenta poderosa, chamada por nós de “erros”, pois estes contêm as informações necessárias para compormos atividades na direção em que os alunos obtenham o acerto com a consciência do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, participando como sujeitos ativos desta construção de saberes.

Contamos com muitos benefícios ao ensino, posteriormente a pesquisa realizada, com retorno ao melhor desempenho nos conteúdos matemáticos, da análise de erros classificados nas provas, com impacto no ensino e aprendizagem dos alunos.

A sua participação na pesquisa em nada prejudicará o andamento regular das atividades na disciplina de matemática dos sextos anos, ou interferir de forma indesejada na sua vida privada.

Posteriormente, a pesquisa realizada, os resultados serão divulgados em uma dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, podendo também ser divulgado em revistas, periódicos, simpósios e congressos na área de Educação.

Para realizar esse trabalho de campo queremos solicitar o seu consentimento, garantindo, através desse termo, que:

- Em hipótese alguma, o seu nome, ou algo das atividades de estratégias de ensino ou sobre a realização das atividades propostas serão divulgados sem sua prévia autorização. Somente os pesquisadores terão acesso às informações coletadas, a menos que requeridas por lei ou por sua solicitação;
- Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Você não será julgado ou penalizado, não terá custo algum em qualquer espécie, pela sua participação na pesquisa pelo que lhe for solicitada, os resultados dessa pesquisa serão alicerçados grande parte nas análises das provas, sua participação é muito importante e bem vinda a nossa pesquisa.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Em caso de necessidade de se retirar da pesquisa em qualquer de suas etapas, por qualquer motivo, você não será discriminado nem penalizado de forma alguma sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/ tratamento usual.

### **Consentimento da participação da professora como sujeito:**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo, como sujeito. Fui suficientemente informado (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo, Análise de erros no 6º ano do Ensino Fundamental.

Eu manifestei, com a pesquisadora Simone Braga Castanho, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados e seus possíveis desconfortos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do aluno (a) é isenta de despesas. Concordo em participar, voluntariamente, deste estudo e poderei me retirar a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Os registros escritos, em fotocópias e digitalizados, feitos nas oficinas de ensino, podem ser coletados e utilizados na pesquisa descrita acima?

( ) Sim

( ) Não

Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima e dou meu consentimento.

Local e data:

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura da Professora:

Nome	
Assinatura	

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura da orientanda da pesquisa

Simone Braga Castanho.

e-mail: [sb-castanho@bol.com.br](mailto:sb-castanho@bol.com.br)



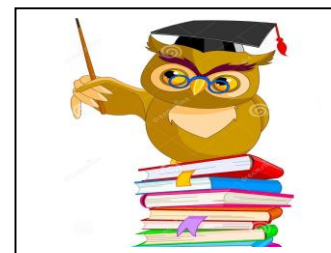
**Apêndice E – Prova aplicada pós-estratégias**

Nome:

Turma:

Data:

Resolva as questões a seguir com bastante atenção. Escreva todas as respostas com caneta da cor azul ou preta (mostre todos os cálculos). Um bom trabalho!!



- 1) Pedro tem 456 livros. Deu para seus alunos 87 livros e ganhou 35 de uma livraria. Com quantos livros Pedro ficou?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2) Jonas comprou 375 camisetas, doou 198, com quantas ficou?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3) João tem 3 dezenas e meia de lápis, 3 dúzias de cadernos e mais 2 centenas de folhas de ofício. Quantos materiais João têm ao total?

## Apêndice F – Questionário para os Professores

**Universidade Federal de Santa Maria**  
**Centro de Ciências Naturais e Exatas**  
**Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física**  
**Questionário final após realização das oficinas**  
**PARA OS PROFESSORES**

Prezado(a) Professor(a):

Sr.(a) está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você responda-o. Sua identidade será mantida em sigilo absoluto<sup>16</sup>.

Em nossa pesquisa tivemos por objetivo geral “Analisar e classificar os erros dos alunos dos sextos anos do Ensino Fundamental”, desta escola, em questões de Matemática, no 6º ano e testamos estratégias de Ensino para a superação dos mesmos.

As contribuições farão parte da dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria, desde já agradecemos sua colaboração.

Assinale com um (x), as questões de múltipla escolha e responda por extenso questões discursivas:

1) Há quantos anos você exerce o Magistério?

\_\_\_\_\_

2) Para qual(is) anos você leciona:

1º     2º     3º     4º     5º     6º     7º     8º     9º

3) Qual(is) é(são) sua(s) formação(ões):

Magistério, curso Normal

Curso Pedagogia Séries Iniciais

Curso de Pedagogia Séries Finais

Graduação em Licenciatura Plena. Qual? \_\_\_\_\_

Graduação em Licenciatura Curta. Qual? \_\_\_\_\_

Cursos de Pós –Graduação. a)  Especialização. Em que? \_\_\_\_\_

b)  Mestrado. Em que? \_\_\_\_\_

c)  Doutorado. Em que? \_\_\_\_\_

Outros. Quais? \_\_\_\_\_

4) Com relação as oficinas de Ábaco, Cavalu e Jogo da Memória, qual(is) que mais gostou ? Aponte pontos positivos e (ou) negativos, justifique: (responda no verso)

5) Você pretende praticar as oficinas propostas em sala de aula?

sim     Não     Talvez

<sup>16</sup> Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/cep

6) Acredita que as oficinas podem contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos?  
Justifique: (responda no verso)

