



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

WEDNA RAIANE DE SENA

**O ESTUDO DO ERRO: Contribuições do Modelo de Análise  
Didática do Erro no Processo de Ensino e Aprendizagem  
de Matemática**

Caruaru  
2021

WEDNA RAIANE DE SENA

**O ESTUDO DO ERRO: Contribuições do Modelo de Análise  
Didática do Erro no Processo de Ensino e Aprendizagem  
de Matemática**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kátia Silva Cunha

Caruaru

2021

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

S474e Sena, Wedna Raiane de.  
O estudo do erro: contribuições do modelo de análise didática do erro no processo de ensino e aprendizagem de matemática. / Wedna Raiane de Sena. – 2021.  
110 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Kátia Silva Cunha.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 2021.  
Inclui Referências.

1. Didática. 2. Matemática – Estudo e ensino – Avaliação de erros - Pernambuco.  
3. Aprendizagem. 4. Avaliação. I. Cunha, Kátia Silva (Orientadora). II. Título.

CDD 271.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2021-276)

WEDNA RAIANE DE SENA

**O ESTUDO DO ERRO: Contribuições do Modelo de Análise  
Didática do Erro no Processo de Ensino e Aprendizagem  
de Matemática**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 12/11/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kátia Silva Cunha (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Maria Goretti Donato Bazante (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Gleyds Silva Domingues (Examinadora Externa)  
Faculdades Batista do Paraná

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, por me permitir vivenciar essa experiência tão importante e desafiadora, principalmente em um período tão atípico e pelas pessoas especiais colocadas em meu caminho para me fortalecer e me ajudar a seguir em frente.

A minha família, pais, irmãos e esposo, que estiveram sempre comigo, agradeço pelo companheirismo, paciência, pelos incentivos, pela presença durante toda caminhada, por acreditarem em mim e não me deixarem desanimar, as palavras de apoio foram de fundamental importância para que chegasse até aqui.

A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Kátia Silva Cunha por toda sua dedicação, paciência, por tudo o que me ensinou durante todo o processo.

Aos professores da banca de defesa, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Tânia Maria Goretti Donato Bazante e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gleyds Silva Domingues, pelas ricas considerações desde a banca de qualificação até esse momento.

Ao PPGECM e professores do programa por contribuírem para minha formação, por todas as discussões riquíssimas vivenciadas em cada disciplina cursada.

Aos meus amigos: Diógili Vicente, Luana Letícia, Saulo Barros, Diego Luan, Jaqueline Silva, Larissa Cristina, Aline Lima, Joicy Lariça, Wanessa Rocha, Juliana Andrade e Aparecida Santana, obrigada pelos momentos de escuta, pelas partilhas, por tornar mais leve essa caminhada, vocês fizeram a diferença.

A todos vocês, minha eterna gratidão.

## RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que professores mestrandos realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros proposto por Torre (2007). Para tanto, optamos por apresentar reflexões sobre o que é a avaliação, na perspectiva da formação e suas limitações, sobre o trabalho que pode ser realizado diante do estudo do erro, utilizando-o como estratégia de mudança. Ainda em nosso referencial teórico contemplamos o Modelo de Análise Didática do Erro (MADE), proposto por Torre (2007), que busca contribuir no processo de ensino e aprendizagem, utilizando o erro como ferramenta didática. Nosso estudo de cunho qualitativo foi realizado com quatro professores de matemática e mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). A pesquisa aconteceu na Universidade Federal de Pernambuco - Campus Agreste de forma remota seguindo a Resolução CEPE/UFPE nº 08/2020, que regulamenta o Calendário Acadêmico Suplementar (CAS), frente ao contexto de Pandemia da Covid-19. Para responder aos objetivos desta pesquisa, fez-se necessário iniciar uma investigação desenvolvida em várias etapas, dentre elas um momento de intervenção, em que foi ministrada uma oficina para explicar o MADE e um questionário com respostas para serem discutidas e analisadas pelos professores mestrandos segundo o modelo de análise proposto por Torre (2007). Os resultados da pesquisa apontam para a contribuição do MADE e a necessidade de estudar sobre a análise dos erros, devido à sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos.

Palavras-chave: Modelo de Análise Didática do Erro; estudo do erro; processo de ensino e aprendizagem; avaliação da aprendizagem.

## **ABSTRACT**

This research aimed to analyse the contributions of the study of error in the process of teaching and learning Mathematics that master's teachers perform when using the Didactic Error Analysis Model proposed by Torre (2007). Therefore, we chose to present reflections about what assessment is, from the perspective of training and its limitations, about the work that can be done in the face of the study of error, using it as a strategy for change. Also in our theoretical framework, we contemplate the Didactic Error Analysis Model (MADE), proposed by Torre (2007), which seeks to contribute to the teaching and learning process, using the error as a didactic tool. Our qualitative study was carried out with four mathematic teachers and master's students from the Graduate Program in Science and Mathematics Education (PPGECM). The research took place at the Federal University of Pernambuco – Campus Agreste remotely following the CEPE/UFPE resolution No. 08/2020, which regulates the Supplementary Academic Calendar (CAS) against the Covid-19 Pandemic context. To meet the objectives of this research, it was necessary to start an investigation carried out in several stages, including a moment of intervention, in which a workshop was given to explain the MADE and a questionnaire with answers to be discussed and analysed the master's teachers according to the analysis model proposed by Torre (2007). The results of the research point to the contributions of MADE and the need to study about the analysis of errors, due its contribution in the teaching and learning process of teachers and students.

**Keywords:** Didactic Error Analysis Model; study of error; teaching and learning process; learning assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de análise didática dos erros (MADE) .....	31
Figura 2- Erro de entrada .....	34
Figura 3- Erro de organização .....	35
Figura 4- Erro de execução .....	37
Figura 5- Primeira questão para análise do questionário 1 .....	60
Figura 6- Primeira resposta da questão 1 para análise do questionário 1 .....	60
Figura 7- Segunda resposta da questão 1 para análise do questionário 1 .....	62
Figura 8- Terceira resposta da questão 1 para análise do questionário 1 .....	63
Figura 9- Primeira resposta da questão 2 para análise do questionário 1 .....	65
Figura 10- Segunda resposta da questão 2 para análise do questionário 1 .....	66
Figura 11- Terceira resposta da questão 2 para análise do questionário 1 .....	67
Figura 12- Primeira resposta da questão 3 para análise do questionário 1 .....	68
Figura 13- Segunda resposta da questão 3 para análise do questionário 1 .....	69
Figura 14- Terceira resposta da questão 3 para análise do questionário 1 .....	70
Figura 15- O erro no processo avaliativo.....	75
Figura 16- Questão analisada pelos mestrandos durante a oficina.....	76
Figura 17- Primeira resposta analisada pelos mestrandos durante a oficina .....	77
Figura 18- Segunda resposta analisada pelos mestrandos durante a oficina .....	79
Figura 19- Terceira resposta analisada pelos mestrandos durante a oficina .....	81
Figura 20- Resposta 1 analisada pelos mestrandos durante a oficina .....	82

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Concepção do erro dos participantes .....	48
Gráfico 2- Tempo que leciona .....	54

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Respostas dos mestrandos da questão 1 .....	47
Quadro 2-	Respostas dos mestrandos da questão 2 .....	49
Quadro 3-	Respostas dos mestrandos da questão 3 .....	51
Quadro 4-	Respostas dos mestrandos da questão 4 .....	52
Quadro 5-	Respostas dos mestrandos da questão 6 .....	55
Quadro 6-	Respostas dos mestrandos da questão 7 .....	56
Quadro 7-	Respostas dos mestrandos da questão 8 .....	57
Quadro 8-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 1 do primeiro questionário ...	60
Quadro 9-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 2 do primeiro questionário ...	62
Quadro 10-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 3 do primeiro questionário ...	64
Quadro 11-	Feedbacks dos professores mestrandos na resposta 4 do primeiro questionário.....	65
Quadro 12-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 5 do primeiro questionário ...	66
Quadro 13-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 6 do primeiro questionário ...	67
Quadro 14-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 7 do primeiro questionário ...	69
Quadro 15-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 8 do primeiro questionário ...	70
Quadro 16-	Feedbacks dos mestrandos na resposta 9 do primeiro questionário ...	71
Quadro 17-	Recorte de protocolo da oficina sobre o erro com os professores mestrandos.....	73
Quadro 18-	Recorte de protocolo da oficina sobre o erro com os professores mestrandos.....	76
Quadro 19-	Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	77
Quadro 20-	Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	78
Quadro 21-	Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	78

Quadro 22- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	80
Quadro 23- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	81
Quadro 24- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	82
Quadro 25- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	82
Quadro 26- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	83
Quadro 27- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	84
Quadro 28- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	85
Quadro 29- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina .....	85
Quadro 30- Feedback ao usar o MADE para analisar e categorizar questões.....	86
Quadro 31- Categorização do erro da primeira resposta da questão 1.....	88
Quadro 32- Categorização do erro da segunda resposta da questão 1.....	89
Quadro 33- Categorização do erro da terceira resposta da questão 1.....	90
Quadro 34- Categorização do erro da primeira resposta da questão 2.....	91
Quadro 35- Categorização do erro da segunda resposta da questão 2.....	91
Quadro 36- Categorização do erro da terceira resposta da questão 2.....	92
Quadro 37- Categorização do erro da primeira resposta da questão 3.....	92
Quadro 38- Categorização do erro da segunda resposta da questão 3.....	93
Quadro 39- Categorização do erro da terceira resposta da questão 3.....	93
Quadro 40- Contribuição do MADE no processo de ensino e aprendizagem- Perspectiva dos mestrandos .....	95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Artigos sobre formação de professores de matemática por plataforma ...	17
Tabela 2- Artigos sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática por plataforma.....	17
Tabela 3- Artigos sobre o estudo do erro por plataforma .....	20
Tabela 4- Artigos sobre o "estudo do erro" AND "formação de professores de matemática" por plataforma.....	20
Tabela 5- Artigos sobre o "estudo do erro" AND "processo de ensino e aprendizagem de matemática" por plataforma .....	21

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1	OBJETIVO GERAL .....	23
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>2</b>	<b>AVALIAÇÃO E O ESTUDO DO ERRO</b> .....	<b>25</b>
2.1	O SER DOCENTE E O ESTUDO DO ERRO .....	25
2.2	UM OLHAR DIFERENCIADO PARA A AVALIAÇÃO .....	27
2.3	O ESTUDO DO ERRO COMO ESTRATÉGIA DE MUDANÇA .....	28
2.4	MODELO DE ANÁLISE DIDÁTICA DOS ERROS DE TORRE .....	30
2.4.1	Erros de entrada ou desequilíbrio da informação .....	31
2.4.2	Erros de organização da informação .....	34
2.4.3	Erros de execução .....	35
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>38</b>
3.1	PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	38
3.2	NATUREZA DA PESQUISA .....	39
3.3	INSTRUMENTOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS .....	40
3.3.1	Questionário .....	40
3.3.2	Intervenção .....	41
3.3.3	Oficina .....	41
3.3.4	Observação e registros da pesquisa (Diário de campo) .....	42
3.4	ETAPAS DA PESQUISA .....	42
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
4.1	PERSPECTIVAS E CONCEITOS DOS PROFESSORES MESTRANDOS SOBRE O ERRO .....	46
4.2	CONHECENDO AS CONCEPÇÕES SOBRE O ERRO DE PROFESSORES MESTRANDOS AO ANALISAR RESPOSTAS .....	59
4.3	AMPLIANDO DISCUSSÕES SOBRE A AVALIAÇÃO E O ERRO .....	72
4.4	CATEGORIZANDO OS ERROS SEGUNDO O MADE... ..	88
4.5	CONTRIBUIÇÃO DO MADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES MESTRANDOS .....	94
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>97</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>100</b>

<b>APÊNDICE A- CARTA DE ANUÊNCIA (ASSINADA PELO DIRETOR DO CAMPUS) .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE B- CARTA DE ANUÊNCIA (ASSINADA PELO COORDENADOR DO CURSO) .....</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE D- TERMO DE CONFIDENCIALIDADE .....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE E- QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Durante a graduação, tive a oportunidade de realizar uma pesquisa sobre os instrumentos de avaliação para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a pesquisa foi intitulada como “*A Importância dos Instrumentos de Avaliação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática*”, e foi realizada com licenciandos do curso de Matemática, analisando seu ponto de vista enquanto alunos do curso e professores da Educação Básica.

A partir disso, foi observado que os licenciandos têm o conhecimento em relação aos diversos instrumentos de avaliação, apresentam domínio e segurança em falar sobre o assunto, relatando a importância de utilizar diferentes instrumentos e as vantagens de diversificar os métodos durante o processo de avaliação, porém, enquanto professores, a maioria utilizava apenas a prova como instrumento de avaliação.

Diante desse cenário, foi observado que estas avaliações eram vistas como ponto final do processo de aprendizagem, utilizadas para rotular os alunos em aprovados e reprovados e decisiva para os mesmos. Então, tomada pela angústia de não considerar essa atitude coerente com as concepções acerca de uma perspectiva de avaliação, que oriente para a busca de informações sobre o percurso do ensino e da aprendizagem, reduzindo o processo, e que muitas vezes, a prova é vista apenas com caráter classificatório, surgiu um interesse maior em propor um olhar diferenciado para a prova e de maneira mais específica para a atuação docente diante dos erros matemáticos encontrados.

Errar, por mais que faça parte do ser humano, ainda é visto, na escolarização, como um reflexo de fracasso, ou seja, o erro é um estigma, que recebe uma valorização social negativa e que é visto como algo que precisa ser evitado, quando na verdade, deveríamos ter bem claro que errar é algo natural do ser humano. Afinal, quantas vezes escutamos a frase “errar é humano”, o problema é que ao invés de ter a possibilidade de aprendermos com estes erros, somos julgados pelos mesmos, tendo assim a confirmação de que, por muitas vezes, estes se tornam decisivos em nossas vidas e somos apontados de forma deturpada/destrutiva por executá-los.

Esse julgamento, reflete o resultado de forma bastante negativa e não permite que o erro passe a ser visto por um olhar diferenciado; e que proporcione

aprendizado, pois passa a ser temido demais para isso. O erro não deve ser visto como algo negativo, não deve ser considerado como o fim, mas sim como um meio, servindo de elo para aumentar o aprendizado e o ensino, afinal, ele tem muito a nos revelar.

Curwin (2015), afirma que aprendeu muita coisa diante do seu sucesso, mas que os seus erros foram capazes de gerar ainda mais aprendizado. O autor relata que o problema é que esses erros não são usados para permitir e promover a aprendizagem e, nos faz refletir sobre como o medo de arriscar e explorar pode trazer consequências nesse processo, como também atesta que os estudantes vistos como os talentosos e dotados não são os que assumem riscos de maneira criativa, eles são simplesmente estudantes que conseguiram notas altas em testes padronizados. E é nessa perspectiva que precisamos compreender que a avaliação é um processo e que vai muito além de uma prova, assim como os resultados dessas provas não devem ser classificatórios.

Nesse contexto, vale evidenciar a importância de ressignificar o erro, objetivando ajudar no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos, pois como Starepravo (2004) ressalta, a forma como a prova vem sendo utilizada, só é capaz de trazer informações sobre a quantidade de coisas que nossos alunos são capazes de armazenar. Com isso, destacamos a importância de uma prova bem elaborada, assim como uma melhor compreensão do que fazer com os resultados obtidos, que muitas vezes são utilizados apenas como rótulos.

Diante disso, buscamos investigar **quais as contribuições do estudo do erro para a formação de professores em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática?**

Para isso, precisamos compreender que a análise dos erros que pretendemos fazer nesse estudo leva em consideração a construção do conhecimento e, conseqüentemente, buscamos ressaltar a importância de buscar entender as informações que existem em uma resposta errada. Essa análise se caracteriza como uma ferramenta didática para professores; e é por meio dessa investigação que podem surgir estratégias para auxiliarem os alunos no processo de aprendizagem.

Seguindo nessa perspectiva, Azevedo (2009) salienta que a análise de erros é um recurso capaz de auxiliar professores a compreender os raciocínios dos alunos, pois os erros são informações valiosas que proporcionam por meio da

investigação, um feedback sobre a compreensão/incompreensão do aluno diante do que está sendo ensinado.

Os estudos de Torre (2007), também, buscam descobrir o potencial construtivo, didático e criativo do erro, analisando o erro como estratégia de mudança, salientando que se o tratamento do erro for manejado adequadamente, resulta em benefícios para uma melhor compreensão dos mecanismos de aprendizagem, ou seja, o tratamento que daremos para o erro, a forma que iremos trabalhar com ele, poderá trazer diversos benefícios para a educação, devido a isto, ressaltamos a necessidade de trabalhar com a análise dos erros para auxiliar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Esta análise de erros durante as correções não é uma atividade simples a ser realizada, exige um pouco mais de dedicação, mas é um processo indispensável no desenvolvimento da aprendizagem, pois, assim, o erro começa a ser visto com um olhar mais atento, revelando ao professor algumas estratégias elaboradas pelos alunos, os caminhos percorridos e as lacunas na aprendizagem.

Diante dessas questões apresentadas, essa pesquisa fica delimitada ao estudo do erro, uma vez que o trabalho com o erro é de grande importância para a prática docente, pois possibilita uma reflexão e um trabalho mais específico, permitindo categorizá-los e utilizá-los como um feedback que proporcione um diagnóstico mais preciso relacionado à aprendizagem.

Neste trabalho, utilizamos o Modelo de Análise Didática dos Erros, proposto por Torre (2007), para fundamentar esta pesquisa, pois compactuamos do pensamento do autor sobre a temática, destacando o erro como ferramenta didática, como estratégia de mudança, capaz de apresentar grande contribuição para a formação de professores. É relevante salientar que utilizaremos dessa teoria como uma ferramenta didática para nossa produção de dados e para nossa análise e discussões.

Nesse contexto, é válido evidenciar que as pesquisas que abordam o estudo do erro relacionado à formação docente, assim como as que tratam do processo de ensino e aprendizagem de matemática têm crescido ao longo dos anos. Com isso, trazemos uma busca das produções acerca da temática, nesse sentido uma aproximação ao que pode ser denominado Revisão bibliográfica, com o objetivo de investigar algumas teses, dissertações e artigos em periódicos que abordam as

temáticas propostas por este estudo. Para isso, foi feito um levantamento nas seguintes plataformas: CAPES, SCielo, Google Acadêmico e BDTD.

Iniciamos nossa aproximação, buscando pelo descritor: “Formação de professores de Matemática”, os resultados obtidos em relação à quantidade de trabalhos foram extensos devido à amplitude do tema.

Tabela 1- Artigos sobre formação de professores de matemática por plataforma

CAPES	185
SCIELO	29
Google Acadêmico	7750
BDTD	329
Total	8293

Fonte: A Autora (2020).

Como podemos observar na Tabela 1, os resultados para a busca sobre a “Formação de professores de Matemática” foram extensos, totalizando oito mil duzentos e noventa e três artigos, porém estes artigos abordavam diversas temáticas dentro da formação de professores. Então, realizamos uma nova busca, com o descritor “processo de ensino e aprendizagem de Matemática”.

Tabela 2- Artigos sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática por plataforma

CAPES	25
SCIELO	4
Google Acadêmico	1860
BDTD	98
Total	1987

Fonte: A Autora (2020).

Diante dos dados obtidos na Tabela 2, que foram mais uma vez, bastante amplos, totalizando mil novecentos e oitenta e sete trabalhos, referente ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, sentimos a necessidade de confrontar as temáticas supracitadas. Conseqüentemente, começamos fazer junções de todas as

temáticas que objetivamos abordar neste trabalho, buscando estreitar ainda mais nossos resultados.

Dessa forma, buscamos um descritor mais preciso: "formação de professores no processo de ensino e aprendizagem de Matemática", diante desta busca, não encontramos nenhum trabalho relacionado em nenhuma plataforma, devido a isto, buscamos, então, por "formação de professores de matemática no processo de ensino e aprendizagem", dessarte encontramos na Scielo 21 (vinte e um) trabalhos, fizemos uma leitura dos arquivos, buscando suas relevâncias e possíveis contribuições para nosso estudo, resultando assim em 3 (três) trabalhos, realizados no período de 2015 a 2018, servindo como suporte para nosso estudo. Falaremos adiante, um pouco sobre os documentos encontrados.

O artigo de Cevallos e Sousa (2015) nomeado por *Magíster en enseñanza de la matemática: motivos de los profesores para su ingreso. Reflexiones sobre su práctica*, busca identificar as razões pelas quais os professores de Educação Básica têm buscado se qualificar no nível *Stricto Sensu* e as contribuições do mesmo sobre a reflexão da sua prática docente.

A metodologia utilizada por Cevallos e Sousa (2015) foi de natureza qualitativa e interpretativa. Foram analisados entrevistas e questionários aplicados com os professores que concluíram o curso e os dados indicaram que as motivações que levavam a isto, se justificava diante da necessidade de uma formação específica, bem como, o fato de almejar trabalhar em universidades.

No artigo de Rosas e Ceballos, (2016), intitulado por *La trayectoria escolar en la formación inicial de profesores de matemáticas*, é documentado o progresso de uma investigação relacionada com a trajetória escolar e o processo de aprendizagem dos futuros professores de matemática. É uma pesquisa quantitativa, descritiva e exploratória.

A implicação da análise do estudo teve o objetivo de identificar os conhecimentos e as habilidades que o ensino do estudante de matemática tem e os pontos a serem melhorados, para que possam se tornar professores considerados competentes, que instruem os estudantes de modo a serem capazes de resolver problemas e tomar decisões com base no pensamento matemático.

O terceiro artigo que citaremos, é o de Pozebon e Lopes (2018) tendo como título *A aprendizagem da docência de futuros professores no ensino de matemática: reflexões a partir de ações desenvolvidas na escola*, um estudo que teve como

finalidade discutir elementos acerca do processo de aprendizagem da docência de futuros professores, estudantes dos cursos de Licenciatura em Educação Especial, Matemática e Pedagogia, a partir de uma unidade didática sobre grandezas e medidas, desenvolvida por um projeto de extensão de matemática.

A partir dos objetivos e das metodologias dos trabalhos mencionados acima, podemos concluir que os artigos serviram como aporte teórico no que diz respeito à formação de professores e ao processo de ensino e aprendizagem, pois são trabalhos realizados com futuros professores, objetivando refletir sobre a prática docente e o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos, alguns trazem a metodologia de natureza qualitativa e utilizam alguns dos instrumentos que iremos utilizar em nossa pesquisa, mas, embora estejam relacionados com estas temáticas, a ideia geral dos trabalhos diverge bastante da nossa proposta de estudo, que visa, investigar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Portanto, continuamos nossa pesquisa, usando o descritor: “a contribuição do estudo do erro”; e para essa busca encontramos apenas um trabalho no Google Acadêmico, uma pesquisa de mestrado desenvolvida por Miranda (2007), intitulada como “Erro e obstáculos: os conteúdos matemáticos do ensino fundamental no processo de avaliação”.

A pesquisa supracitada apresenta, inicialmente, um breve levantamento histórico sobre ‘avaliação’, ‘obstáculos’ - epistemológicos e didáticos - e ‘erros’, visando um estudo analítico do desempenho dos estudantes de 5ª a 8ª séries em Matemática, para isso, Miranda (2007) faz uso das respostas dadas em avaliações feitas por quatro grupos de estudantes de uma escola pública de Ensino Fundamental em testes específicos de matemática. O estudo foi desenvolvido em várias fases e os resultados da pesquisa apontaram para um grande percentual de ‘erros’ relativos aos conceitos presentes em assuntos estudados em séries anteriores.

Notamos, neste momento, que a presente pesquisa se distancia do nosso objetivo, pois, a pesquisa buscou analisar o desempenho dos estudantes em Matemática, realizando análises de avaliações feitas anteriormente por alunos dos anos finais do ensino fundamental, a fim de identificar os tipos de erro que vêm acontecendo entre estes estudantes, em consequência, trabalhamos com um descritor mais específico, a fim de encontrar mais trabalhos que possam contribuir para nosso estudo, assim, utilizamos: “Estudo do erro”.

Tabela 3- Artigos sobre o estudo do erro por plataforma

CAPES	9
SCIELO	0
Google Acadêmico	760
BDTD	27
Total	796

Fonte: A Autora (2020).

A busca por Estudo do erro resultou em 796 (setecentos e noventa e seis) trabalhos, devido à quantidade extensa de arquivos encontrados com essa temática e buscando nos aproximar cada vez mais do nosso objeto de pesquisa, a fim de garantir a originalidade deste estudo, relacionamos as temáticas já mencionados com o estudo do erro. Com isso, os resultados encontrados foram os seguintes:

Tabela 4- Artigos sobre o "estudo do erro" AND "formação de professores de matemática" por plataforma

CAPES	0
SCIELO	0
Google Acadêmico	27
BDTD	0
Total	27

Fonte: A Autora (2020).

Na tabela 4, ao relacionar os arquivos sobre a formação de professores de Matemática, que havia resultado em 8293 (oito mil duzentos e noventa e três) arquivos com o estudo do erro, nossa busca resultou em apenas 27 (vinte e sete) trabalhos. Fizemos essa mesma filtragem relacionando a temática do estudo do erro com o processo de ensino e aprendizagem de matemática, que anteriormente tinha resultado em 1987 (mil novecentos e oitenta e sete) trabalhos, resultando agora, em apenas 11 (onze), como podemos observar na tabela exposta a seguir.

Tabela 5- Artigos sobre o "estudo do erro" AND "processo de ensino e aprendizagem de matemática" por plataforma

<b>CAPES</b>	<b>0</b>
SCIELO	0
Google Acadêmico	11
<b>BDTD</b>	<b>0</b>
Total	11

Fonte: A Autora (2020).

Dos trabalhos encontrados, consideramos ser importante destacar os trabalhos de Correia (2010), Neves e Correia (2012), Ferreira et al. (2015), Escobar (2016) e Oliveira (2019), pois estas pesquisas possuem referencial teórico ou temática análogas ao nosso estudo.

Com o propósito de entender se alguma pesquisa já realizada se aproxima da que pretendemos fazer, observamos nas leituras, de forma clara e simples o objetivo geral, quais métodos ou instrumentos foram utilizados e os resultados alcançados nestes estudos, analisando se há semelhanças, quais os avanços entre um trabalho e outro e quais contribuições que podem ser trazidas para nosso estudo.

O artigo de Correia publicado em 2010 e intitulado “Os Erros no Processo Ensino/Aprendizagem em Matemática”, tinha como objetivo contribuir com os questionamentos acerca do ensino da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental, buscando apresentar um “olhar” diferente e positivo referente aos erros dos alunos em Matemática, de forma que possam contribuir como recurso metodológico.

Este artigo apresenta uma fundamentação teórica que aborda sobre o erro, assim como faz uma breve incursão histórica acerca das pesquisas que envolvem o tratamento do erro. E aborda exclusivamente esta temática, mas não propõe um trabalho em campo, ele resume-se em mostrar as perspectivas de alguns autores que trabalham com o erro e quando esse tema começou a ser tratado no Brasil.

O trabalho de Neves e Correia (2012) buscou responder ao problema: que informações a análise das respostas dos estudantes de licenciatura a problemas de matemática pode fornecer para subsidiar o processo de avaliação da qualidade de suas aprendizagens no curso?

Neste trabalho intitulado por Análise de erros e suas contribuições para a avaliação da qualidade das aprendizagens de licenciandos em matemática, buscou-se analisar as respostas para um problema de otimização. O objetivo principal da pesquisa foi ampliar a compreensão sobre os erros e dificuldades de aprendizagem de discentes do curso de matemática.

O artigo de Ferreira et al. (2015), intitulado A avaliação e tratamento do erro no processo de ensinagem de matemática por bolsistas PIBID do IFCE CANINDÉ, objetiva analisar como os erros em uma avaliação são percebidos por diversos licenciandos em Matemática e a relação deles com a ensinagem. O objetivo do estudo foi contribuir para uma discussão sobre a avaliação e erro no contexto da formação inicial e do Projeto de Iniciação à Docência.

A metodologia proposta foi de tipo exploratória, matizada pela abordagem qualitativa. O instrumento de coleta foi um teste denominado por Teste de Concepções de Erro para Professores de Matemática. Os dados revelaram que houve um alto índice de variabilidade na pontuação de cada questão do Teste e que cada participante teve uma percepção diferente sobre os erros construtivos apresentados.

O objetivo do trabalho realizado por Escobar (2016) intitulado Investigando erros em matemática: fatores que interferem na aprendizagem dos educandos, foi analisar os erros ocorridos com tanta frequência em certos conteúdos do Ensino Fundamental, o trabalho buscou expor pontos que podem induzir os alunos ao erro, fazendo uma análise de como funciona o pensamento humano, a fim de tentar compreender o que pode passar pela cabeça dos alunos, durante seu aprendizado. Foram utilizadas avaliações de professores de Matemática a fim de observar como eles estão interpretando os erros ocorridos em suas avaliações.

Contribuições da análise de erros matemáticos para o ensino de matemática no 8º ano do ensino fundamental da Escola Beth Shânã, um trabalho realizado por Oliveira (2019), com o objetivo de identificar, classificar e analisar erros de alunos de uma turma do 8º ano do ensino e de apresentar sugestões para sua erradicação. Além de possibilitar que pudesse rever as suas metodologias de ensino, já que se trata de uma pesquisa sobre sua prática. A realização do trabalho oportunizou descobrir as principais dificuldades matemáticas enfrentadas pelo grupo de educandos investigado.

Com base nos estudos analisados anteriormente, podemos observar que existem algumas semelhanças com a nossa pesquisa sobre as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem, afinal, eles buscam minimizar as dificuldades do processo de ensino e aprendizagem partindo do estudo do erro. Porém, divergem na teoria principal utilizada, pois iremos utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros (MADE), proposto por Torre (2007), como principal fonte teórica para nosso estudo, embora esse não seja o único modelo para categorizar o erro, o MADE proporciona uma visão mais ampla e completa da tipologia do erro para sua análise, investigação e tratamento. Os trabalhos supracitados divergem na metodologia que iremos aplicar e, também, em nossos objetivos que buscam analisar as contribuições da análise do erro para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, apresentamos abaixo os objetivos geral e específicos de nossa pesquisa.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que professores mestrandos<sup>1</sup> realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar as implicações do Modelo de Análise Didática dos Erros na avaliação de provas, numa perspectiva construtivista;
- ✓ Identificar como professores mestrandos analisam erros matemáticos e quais as concepções de erro que estes trazem consigo.
- ✓ Observar as possíveis (ou não) contribuições de utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros, para o processo de correção, categorização e notificação das atividades.

Nosso trabalho está estruturado da seguinte forma: apresentamos reflexões sobre o que é a avaliação, na perspectiva da formação e suas limitações. Demos

---

<sup>1</sup> O termo é utilizado para determinar mestrandos que atuam como professores.

prosseguimento contemplando o Modelo de Análise Didática do Erro, proposto por Torre (2007), que busca contribuir no processo de ensino e aprendizagem, utilizando o erro como ferramenta didática. Em seguida, apresentamos a abordagem metodológica, em que explicita o caminho e procedimentos do nosso estudo. Por fim, trazemos a análise e discussão dos resultados de nossa pesquisa, e apresentamos as considerações finais.

## 2 AVALIAÇÃO E O ESTUDO DO ERRO

Nessa sessão, fazemos menção à docência, uma vez que nossa pesquisa é voltada para a formação docente. A seguir, apresentaremos reflexões sobre o que é a avaliação, na perspectiva da formação e suas limitações. Bem como, serão levantadas ponderações que permeiam a formação dos professores e nos faz refletir sobre o trabalho que pode ser realizado diante do estudo do erro, utilizando-o como estratégia de mudança. Trazemos uma abordagem sobre o Modelo de Análise Didática do Erro, proposto por Torre (2007), objetivando ressignificar o que seria o erro e compreender as categorizações do erro citadas por ele, utilizando-o como ferramenta didática que busca contribuir no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos.

### 2.1 O SER DOCENTE E O ESTUDO DO ERRO

Nos dias de hoje, ser docente exige uma preparação e um esforço bastante significativos, pois é necessário que as aulas e, também, a escola se tornem mais atrativas para que se possa lutar contra os fatores que competem com a atenção do estudante. Nessa perspectiva, as avaliações são colocadas em dúvida do mérito e do valor, as quais os estudantes estão fadados a sua realização, desde o início de sua jornada estudantil, sejam elas: diagnósticas, somativas ou formativas.

Predominantemente, essas avaliações se restringem ao uso da prova, que muitas vezes é utilizada para classificar e rotular os estudantes, assim concomitante à prova, um fator que influencia bastante nesse processo de rotulação, o erro. Culturalmente, o erro é compreendido como algo ruim e que precisa ser evitado. Curwin (2015) afirma que na escola, essa concepção, em sua maioria, não é diferente, os erros são classificados como desempenho fraco e os estudantes são motivados a não cometerem erros, e quando eles acontecem as notas são diminuídas. A mesma compreensão podemos encontrar no autor abaixo citado, que enfatiza o ganho do deslocamento da ênfase no produto para o processo:

[...] se os alunos são pressionados pelo sistema escolar, os erros por eles cometidos são frustrantes, porque os fazem perder tempo e despertar esforços na tentativa de evitar a reprovação. No entanto, se a ênfase da avaliação dos estudantes se desloca do produto para o processo, há a

possibilidade de que os erros cometidos venham a ser discutidos e possam ser fontes de novas aprendizagens (BORASI, 1996 apud CURY, 2008, p. 35).

Quando o erro é visto apenas de forma negativa e não construtiva pelo sistema escolar, a tentativa realizada pelo aluno para chegar à resolução, gera frustração, pois passa a ver aquilo como uma perda de tempo e começa a buscar alternativas para evitar a reprovação. Quando objetivamos utilizar o erro como parte do processo de ensino e aprendizagem, não estamos falando de provocar o erro, mas compreender que pode ser fonte de aprendizagem e que tem muito a nos dizer durante esse processo, uma vez que através da mudança de percepção sobre o erro, tanto estudantes quanto professores podem tornar esses erros em novas oportunidades, de tal forma que será de grande valia para o controle do professor através de feedbacks e de autoavaliações para os alunos, no sentido de que os estudantes poderão repensar e ter mais consciência do que fizeram na prova e assim pensar em novos caminhos para que os objetivos sejam alcançados.

Torre (1994) afirma que: [...] o erro expressa duas faces da mesma moeda: tanto pode ser visto de modo negativo – e utilizado para punir o aluno –, quanto pode ser visto de modo construtivo, como oportunidade para refazer o percurso e ampliar o raciocínio, tornando mais claras as inter-relações do processo do conhecimento (TORRE, 1994 apud PINTO, 2000, p. 19).

Ver o erro como modo construtivo gera oportunidades para ampliar o raciocínio, refazer ideias, conceitos, caminhos, objetivando aprendizado durante o processo de construção do conhecimento. Embasados em uma pesquisa realizada sobre formação de professores a partir de narrativas de aprendizagem, Megid e Fiorentini (2011) mencionam que é esperado que o erro aconteça e que estes não definem a capacidade das pessoas, afinal como já discutido, errar faz parte do ser humano e seja qual for o erro que aconteça, ele será incapaz de definir a capacidade humana.

Para Torre (1994 apud PINTO, 2000, p. 35.), “[...] o homem tem errado e continuará errando; porém, é sua capacidade para aprender com os erros, com os fracassos, que o torna diferente das demais espécies”. Quando falamos de validação do erro, falamos de um processo em que os sujeitos busquem debater e refletir sobre o percurso feito, a fim de adquirir aprendizado, devemos “aprender a aprender” com estes erros; afinal, é a nossa capacidade de aprender com os erros que nos torna “especiais” e nos permite reflexões sobre processos para solucionar

problemas. Megid e Fiorentini (2011) colaboram nesse mesmo raciocínio, afirmando que o erro pode ser o caminho para a busca de compreensão do pensamento matemático, pois é possível fazer reflexões diante dos erros cometidos sobre os processos e caminhos que foram utilizados para solucionar problemas.

## 2.2 UM OLHAR DIFERENCIADO PARA A AVALIAÇÃO

As avaliações nos dias de hoje ganham cada vez mais espaço nos âmbitos escolares, em consequência disso, a avaliação e as avaliações, coisas distintas, passam a serem vistas como uma só, pois como Scriven (2018) afirma, a avaliação é um processo ao qual somos submetidos constantemente, porém as avaliações são produtos deste processo, e o que vem acontecendo muitas vezes é que ambos passam por inversões do seu objetivo principal. Observa-se esta inversão, também, com relação à diversidade de instrumentos a serem utilizados, que passam a ser vistos por muitos, como a quantidade de provas a serem realizadas por bimestre.

Com isso, os estudantes começam a temer as avaliações e as aulas começam a ter um olhar voltado para elas, nos permitindo refletir sobre o papel do professor e do aluno nesse processo de ensino e aprendizagem e qual a importância das avaliações e do processo de avaliação.

Esses receios e bloqueios quanto ao processo avaliativo, começam a afligir professores e alunos, tornando-se uma angústia partilhada por perspectivas diferentes, pois o aluno teme esse processo por vê-lo apenas como algo classificatório e o professor pela responsabilização do resultado atingido.

A busca por melhores resultados, por sua vez, na tentativa de se evitar o erro, tem repercussão no processo de ensino e aprendizagem, pois, muitas aulas seguem o modelo de transmissão dos conteúdos, tendo em vista abarcar todo o programa. Assim, os alunos tornam-se agentes totalmente passivos do processo, afinal as aulas começam a ser voltadas para a preparação de avaliações, com o propósito de evitar respostas equivocadas, limitando o pensamento e raciocínio do aluno e, conseqüentemente desestimulando-o para buscar mais conhecimento.

A prova para muitos é vista por “nivelar”, ou seja, dar as mesmas oportunidades para todos, mas sabemos que na prática não é assim que acontece, afinal pensando assim, caímos em um conceito e uma prática já vivenciada

anteriormente, em que se leva em consideração o saber do professor para “avaliar” a aprendizagem dos alunos, desconsiderando o processo de aprender que é necessariamente individual.

Avaliar é um ato amoroso (LUCKESI, 2005), não deve existir com o propósito de punição, tem que ser visto como mais um momento de estudo e aprendizado. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), 9.394, destaca importantes princípios, enfatizando o respeito à liberdade e solidariedade humana, durante o preparo para o exercício da cidadania e qualificação para as novas ocupações no mundo do trabalho (GORLA e PIRES, 2014). Essas ponderações levantadas passam pela formação dos professores e nos faz refletir sobre o trabalho que pode ser feito após a realização de uma prova e não simplesmente sua utilização como instrumento para rotular os alunos, classificá-los ou tentar “medir” algo.

### 2.3 O ESTUDO DO ERRO COMO ESTRATÉGIA DE MUDANÇA

O erro constantemente faz parte do que chamamos currículo oculto das instituições de ensino, uma vez que ele não se encontra nos planos de ensino, mas que são parte das ações, decisões e avaliações que ocorrem na educação. Entretanto, sua utilização destoa da importância que ele carrega consigo, de erro como estratégia de ensino, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. Isto porque, ainda prevalece entre os educadores o seu caráter negativo, evitando o erro como estratégia de ensino, como propunha Skinner, citado por Torre (2007).

A análise do erro é uma estratégia auxiliar dos processos utilizados pelo professor, assim o erro deve ser entendido como uma ferramenta e que, como qualquer outra, por si só não é suficiente para que se alcance determinados fins educativos. O erro quando analisado, pode se tornar um meio para que possa aproximar a teoria da prática. Paias (2009) afirma que ao analisar os erros, o professor é capaz de perceber as dificuldades dos alunos e com isso, pode orientá-los quanto a esse processo.

Para a implementação da análise do erro no currículo educacional de maneira efetiva, é necessária uma série de mudanças que englobam tanto professores quanto alunos, pois quando o professor aceita a análise do erro como estratégia de ensino, é mais fácil que o estudante possa aceitar o seu erro, enquanto processo de

aprendizagem, portanto levando em consideração esse feedback do erro como avaliação do nosso processo educacional, podemos rever nossas práticas enquanto professores.

Seguindo nessa perspectiva, Pinto (2000) ressalta que o erro, quando submetido à reflexão, oferece ao professor a possibilidade de ampliar saberes e melhorar seu ensino e é capaz de desencadear um questionamento sobre o processo de ensino e transformar-se numa estratégia didática inovadora.

Dessa forma, observamos que o trabalho acerca do erro precisa ser incorporado às práticas docentes e visto por uma perspectiva de auxílio pedagógico, como algo comum do processo de aprendizagem. Nessa mesma concepção, Oliveira (2015) salienta que os erros cometidos pelos alunos não devem ser vistos apenas como falhas na aprendizagem, antes como algo natural ao processo de aprendizado, capaz de promover uma aprendizagem mais significativa.

Cury (2007), seguindo esse mesmo raciocínio sobre o estudo do erro, diz que nem sempre os erros irão mostrar apenas o que o aluno não conseguiu aprender ou construir, assim como nem sempre os acertos vão revelar o que o aluno aprendeu. E isso nos faz questionar se de fato não seria o erro capaz de dar um diagnóstico mais preciso quanto ao processo de ensino e aprendizado.

Azevedo (2009) reforça, mais uma vez, sobre o erro ser visto como um recurso capaz de auxiliar tanto os professores quanto os alunos, pois como já mencionamos, possibilita a identificação de algumas falhas no processo de ensino, permitindo uma mudança na prática docente, questionando metodologias, provocando reflexões com o objetivo de desenvolver estratégias, para que os alunos superem suas dificuldades e, para os alunos, permite que busquem compreender e solucionar seus erros, transformando esse momento em aprendizado.

Ainda para reforçar esta ideia do erro como recurso utilizado para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, como uma ferramenta, Mercedes (2006) afirma que analisar os erros cometidos pelo aluno pode contribuir para a reconstrução de conceitos mal estruturados, é necessário analisá-lo e usá-lo como estratégia de ensino e não como um quantificador do conhecimento, pois o erro não deve ser utilizado como elemento responsável pelo saber matemático do aluno. Dessa forma, fica claro o uso do erro como uma estratégia de aprendizagem para retomar conceitos que não foram bem estruturados.

## 2.4 MODELO DE ANÁLISE DIDÁTICA DOS ERROS DE TORRE

Ao realizar a análise do erro, o professor passa a ter respostas que até então não teria, passa a observar o erro como uma resposta mais significativa, não que ele estará interessado na quantidade de erros, mas no tipo e na forma do erro cometido. O erro quando entendido, auxilia docentes na avaliação dos discentes quanto ao que se evidencia saber e o que precisa melhorar, assim torna-se tão importante quanto os acertos, pois é possível diagnosticar de que forma eles aconteceram.

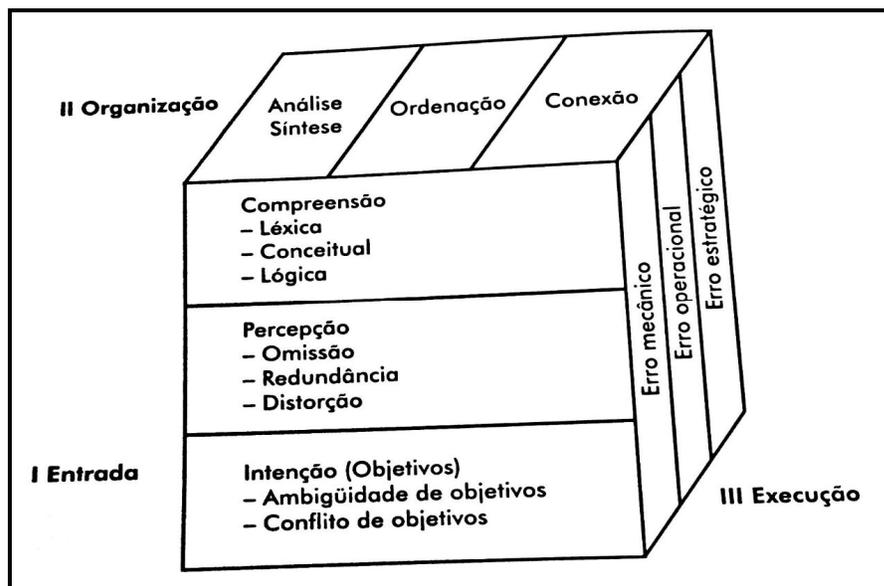
Dessa forma, o professor começa exercer um olhar diferenciado, na medida em que compreende alguns pontos a serem trabalhados, revisados e reforçados, com o objetivo de melhorar o desempenho no processo de ensino e aprendizagem, pois além de identificar, analisar e categorizar os erros encontrados, é necessário fazer uma quebra no ciclo de reprodução destes erros.

Como Torre (2007) afirma os processos simples para alguns podem ser complexos para outros, seja a procura de uma palavra no dicionário, uma leitura compreensiva ou operações matemáticas. Consequentemente, para cada processo há de ocorrer diferentes erros, que averiguados são capazes de revelar muitos segredos da aprendizagem.

Apresentamos a seguir, o Modelo de Análise Didática dos Erros – MADE, proposto por Torre (2007), o qual busca categorizar as principais dimensões e categorias do erro, que como Torre (2007) ressalta podem servir de guia para investigação, análise e tratamento didático.

O autor aborda também que na aprendizagem e a ocorrência do erro é um processo que atende a três momentos: entrada, processamento e saída. Na imagem a seguir observamos os parâmetros e planos estabelecidos por Torre (2007).

Figura 1- Modelo de análise didática dos erros (MADE)



Fonte: Torre (2007, p. 108).

Analisando a figura 1, observamos que Torre (2007) em seus estudos, localizou três parâmetros para os erros e os nomeou sob o Modelo de Análise Didática dos Erros em: erros de entrada, erros de organização da informação e erros de execução. Cada tipo de erro está subdividido em outros planos que detalharemos a seguir.

#### 2.4.1 Erros de entrada ou desequilíbrio da informação

O aluno não entende a pergunta e comete um erro na resposta, pois está relacionado a compreensão do que está sendo pedido no problema, ou seja, é quando o erro está relacionado a interpretação das questões, e ele não compreende o que está sendo solicitado, existe um desequilíbrio entre a informação que a pessoa tem e o problema que precisa solucionar. Neste tipo de erro é comum, por vezes, o estudante alterar o enunciado do problema, de maneira que fique mais compreensível e assim possa resolvê-lo. Possui informações inadequadas ou insuficientes em algum desses três planos: intenção, percepção e compreensão.

- Intenção – No plano das intenções, Torre (2007) coloca três situações: a indefinição de metas ou falta de clareza na intenção, a incompreensão ou

confusão do objetivo ou da intenção e o conflito de objetivos ou desvio da meta fixada.

A primeira corresponde a indefinição de metas ou falta de clareza na intenção. Muitas vezes, o aluno não sabe o que realmente se pede em um trabalho ou uma tarefa, ou seja, não existe o desenvolvimento do patamar de captação de significados por parte do sujeito. Assim, existe confusão ou ambiguidade de metas sobre o que se pede, transformando-se, facilmente, em desequilíbrio e sendo levado ao erro. Torre (2007) exemplifica que se entregarmos aos alunos uma folha de papel em branco e as únicas orientações forem: “escrevam” ou “Façam o que quiserem”, surgiram diversas perguntas dos alunos, buscando esclarecer as intenções da atividade. Diante disso, é válido ressaltar que é fundamental a clareza de objetivos para ajustar as propostas do professor.

Na segunda situação, Torre (2007) traz a incompreensão ou confusão do objetivo ou da intenção, o autor enfatiza que muitos dos problemas mal resolvidos é consequência da falta de compreensão do que se pede, bem como, por falta de maturidade dos alunos relacionados ao tipo de objetivo apresentado em uma atividade. Como exemplo, o autor traz um problema que tem dois objetivos a serem alcançados e ressalta que problemas assim, criam confusão, pois geram dúvidas constantes nos alunos, sobre por onde devem começar a responder o problema, “qual dos dois deve ser feito primeiro?”.

A terceira situação é sobre o conflito de objetivos ou desvio da meta fixada, que acontece quando o exercício desperta no aluno “objetivos” mais desejáveis que os que foram propostos pelo professor. Exemplo: Quando o professor propõe determinado trabalho e os alunos se centram em uma parte por se interessarem mais ou quando o professor leva um jogo com objetivos planejados, porém o ambiente lúdico pode proporcionar para alguns alunos o uso do jogo apenas para diversão.

- Percepção – Resulta de uma má interação entre as características da informação e os processos cognitivos do sujeito. Vem da insuficiente percepção ou análise do problema; não analisa, suficientemente, os detalhes e responde inadequadamente, pensando que está na direção correta. Neste segundo plano, temos três categorias: à omissão de informação suficiente, redundância e omissão e erros de distorção.

A primeira seria os erros devido à omissão de informação suficiente que são erros bem frequentes. Ocorrem, pois, os professores dão por certo que seus alunos têm habilidades e conhecimentos que até então eles não dispõem e omitem informações válidas. Isso pode acontecer por três causas: sobrecarga de informação, distração e insuficiente percepção ou análise da tarefa ou do problema.

A sobrecarga de informação corresponde as informações excessivas, conseqüentemente o aluno não consegue captar os pontos relevantes e significativos; a distração, é quando ocorre a falta de atenção nas informações fornecidas, por vezes ocorre devido a imaturidade cognitiva e a insuficiente percepção ou análise da tarefa ou do problema, condiz com o estilo cognitivo do aluno, a forma como ele consegue captar as informações, às vezes o aluno tem o conhecimento necessário sobre o tema, mas erra por uma insuficiência de percepção do que foi pedido.

A segunda categoria é da redundância e omissão, é necessário para alguns sujeitos a repetição para que assim não se atrapalhe e consiga assimilar conceitos, porém para outros, essa redundância pode gerar erros, como supracitado, a sobrecarga de informações pode acarretar o erro de omissão, pois os alunos não conseguem captar os pontos relevantes e significativos em informações excessivas. A terceira é referente aos erros de distorção, que pode provir da complexidade da informação e da tentativa de simplificá-la. O aluno distorce informações para aproximar da sua realidade, daquilo que ele conhece.

- Compreensão – Boa parte dos erros escolares acontecem em limitações na compreensão léxica, conceitual e lógica. Compreender um problema significa ser capaz de reconceitualizá-lo ou expressá-lo em termos diferentes, com a própria linguagem. Assim, a incompreensão, o não domínio do objeto (linguagem) leva, antes ou depois, ao erro, causando repercussão no desenvolvimento dos processos cognitivos.

Exemplo:

Nesse exemplo notamos que o aluno não compreende o que está sendo solicitado, o que conseqüentemente leva-o ao erro de entrada, pois existe um desequilíbrio entre a informação que a pessoa tem e o problema que precisa solucionar.

Figura 2- Erro de entrada

UM SORVETEIRO SAIU DE CASA COM 839 PICOLÉS EM SEU CARRINHO, DURANTE O DIA ELE VENDEU 536 PICOLÉS. QUANTOS PICOLÉS ELE AINDA TEM?

$$\begin{array}{r}
 839 \\
 + 536 \\
 \hline
 1375
 \end{array}$$

Fonte: A Autora (2021).

#### 2.4.2 Erros de organização da informação

Erros que estão relacionados à estratégia de resolução, ou seja, a maneira com a qual o aluno organiza, modifica suas informações para que consiga responder à questão. Nesse tipo de erro o aluno reúne as informações, porém não consegue dar o tratamento adequado que a questão exige. Nesse segundo parâmetro, localizamos mais três planos: análise e síntese, ordenação e conexão.

- **Análise e Síntese** – No plano da análise e síntese, os erros estão relacionados à capacidade que os alunos têm em analisar e sintetizar o que está lendo, nem sempre é fácil analisar ou isolar as propriedades de um objeto e para organizar as informações, é preciso partir de algum critério. Para isso, é necessário identificar as características relevantes e de forma clara e objetiva saber quais passos seguir para solucionar o problema proposto.

- **Ordenação** – Os erros de ordenação ocorrem quando o sujeito não conecta adequadamente a informação que possui se desviando da meta buscada, também ocorrem quando o sujeito altera a ordem pertinente ou conveniente. Organizar a informação disponibilizada é fundamental para resolver problemas, como também para tomar decisões. Como exemplo, Torre (2007) diz que se solicitássemos que uma criança fizesse a operação  $3 \times 9$ , se ela não lembrasse do resultado 27, poderia escolher seguir por várias maneiras para tentar solucionar a

operação, uma delas seria por meio da adição de parcelas iguais, porém, poderia escolher seguir um caminho não adequado, resultando em erros.

- **Conexão e Interferências** – Estes erros acontecem quando o aluno utiliza conhecimentos que já possui de forma inadequada para solucionar o problema. Os conhecimentos adquiridos e as experiências são fontes de novas aprendizagens, porém também podem em algumas ocasiões criar oportunidades para erros. Outras vezes, a dificuldade pode ser em projetar regras ou fórmulas que já conhecem sobre uma nova situação, pois muitos dos erros e das falhas de aprendizagem ocorrem quando transferimos conhecimentos adquiridos para situações diferentes.

Exemplo:

Na operação  $2 \times 9$ , o aluno optou por proceder por meio da adição de parcelas iguais, porém durante sua organização repetiu o 2 apenas 8 vezes, resultando em um erro de organização da informação, pois como supracitado, a maneira com a qual o aluno organiza e/ou modifica suas informações para que consiga responder à questão pode levá-lo a esse tipo de erro.

Figura 3- Erro de organização

$$2+2+2+2+2+2+2+2=16$$

" " " " " " " "

Fonte: A Autora (2021).

#### 2.4.3 Erros de execução

Apesar de ser os erros de entrada e organização os que mais devem atrair a atenção dos professores devido suas repercussões cognitivas, os alunos cometem outros tipos de erros. Os erros de execução não decorrem tanto de falta de percepção ou de compreensão, nem de desenvolvimento, é o tipo de erro que melhor se aproxima de um equívoco. Quando o estudante compreende o que é solicitado na questão, mas que no momento da resolução do problema há um erro

de operação, troca de sinal, colocação de vírgula em local indevido ou outros fatores que interferem apenas no valor numérico da questão, que podem estar associados ao estado emocional do estudante, são falhas e equívocos mecânicos nas execuções de respostas.

- Mecânicos ou Lapsos – Os erros mecânicos ocorrem no processo de codificação. Acontecem em situações de estresse, como urgência, cansaço ou fadiga, costuma ser por pequenos detalhes como: omissão de letras, a troca de sinais ou de uma palavra por outra.

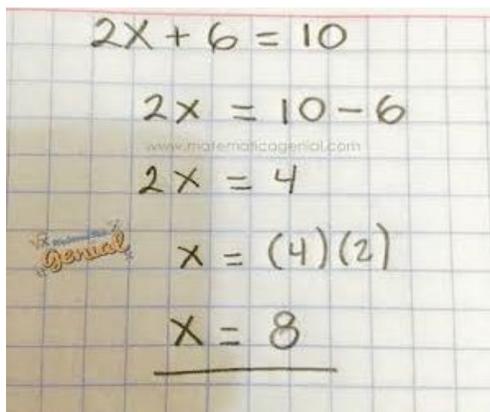
- Operacionais e de distração– Os erros operacionais se apresentam em forma de omissões que provém de esquecimentos, o aluno tenta lembrar algo, mas não consegue, o nervosismo é causa frequente nessas situações. Como exemplos, temos: quando confundimos os sinais ou a ordem da operação.

- Estratégico – Os erros estratégicos, são os erros de procedimentos, o aluno comete um equívoco na estratégia que escolhe para solucionar o problema. Exemplo: o aluno se estende numa prova que o professor pede esquemas ou sínteses, então ele comete um erro estratégico.

Exemplo:

Ao observar a resolução da equação notamos um equívoco na hora de passar o “2” para o outro lado da igualdade, como ele está multiplicando, o “X” ao passar para o outro lado deveria passar dividindo, porém passou multiplicando.

Figura 4- Erro de execução



The image shows a handwritten solution on grid paper for the equation  $2x + 6 = 10$ . The steps are as follows:

$$2x + 6 = 10$$
$$2x = 10 - 6$$
$$2x = 4$$
$$x = (4)(2)$$
$$\underline{x = 8}$$

The final result,  $x = 8$ , is underlined. A watermark for 'www.matematicagenial.com' is visible in the background.

Fonte: <https://www.matematicagenial.com/2018/06/desafio-de-matematica-encontre-o-erro-na-equacao.html>

O erro não deve ser visto como negativo, mas, sim, como uma ferramenta didática na construção do conhecimento. Assim, tratamos de descrever o Modelo de Análise Didática dos Erros (MADE) de Torre (2007), que embora não seja o único modo de caracterizar o erro, proporciona uma visão ampla e completa da tipologia do erro para análise, investigação e tratamento, a seguir apresentamos o caminho metodológico utilizado para a realização da pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Apresentamos a proposta metodológica utilizada no desenvolvimento de nosso estudo. Considerando a adoção da metodologia qualitativa e partindo dos estudos de Minayo (2001). Assim, mostramos como foi desenvolvida a pesquisa, destacando os sujeitos envolvidos, a natureza da pesquisa, as técnicas, os instrumentos de produção de dados, as etapas de investigação e os critérios de análise que utilizamos com base no Modelo de Análise Didática dos Erros.

#### 3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa envolveu a participação de quatro mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - Campus Agreste e, considerou, especificamente, o curso de Licenciatura em Matemática, porém de forma remota seguindo a Resolução CEPE nº 08/2020, que regulamenta o Calendário Acadêmico Suplementar (CAS) para os cursos presenciais de graduação na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, frente ao contexto de Pandemia da Covid-19.

Estes participantes são licenciados em Matemática e atualmente mestrandos que já atuam como professores, pois o fato de ter experiência nos permitiu uma comparação referente às contribuições de utilizar o MADE como ferramenta para análise dos erros. Priorizamos mestrandos licenciados em Matemática pois pela grade do curso de licenciatura, disponibilizada na página <https://www.ufpe.br/matematica-licenciatura-caa> já haviam cursado a disciplina de Avaliação da Aprendizagem na graduação, assim as discussões sobre Avaliação e o Erro foram mais significativas e enriquecedoras.

Escolhemos realizar o estudo, abordando conteúdos matemáticos da Educação Básica, devido ao fato desta ser uma disciplina temida por muitos e por considerar-se que na matemática ou está certo ou errado, não havendo espaço para um meio termo.

Nessa perspectiva, trabalhar com o erro permite-se quebrar com o paradigma de que o erro é algo ruim e que precisa ser evitado, validando assim o processo de ensino e aprendizagem como um todo.

### 3.2 NATUREZA DA PESQUISA

Nesta pesquisa realizou-se um delineamento qualitativo de pesquisa exploratória e interpretativa, utilizando como fonte Minayo (2001, p.26) sua realização se organiza através de um Ciclo “[...] um processo de trabalho em espiral que começa com um problema ou uma pergunta e termina com um produto provisório capaz de dar origem a novas interrogações”, este processo é caracterizado por três “etapas”, que são elas: A fase exploratória da pesquisa, o trabalho de campo e tratamento do material.

Para Minayo (2001), uma pesquisa qualitativa é iniciada com a fase exploratória da pesquisa, momento dedicado ao estudo e aprofundamento teórico. O trabalho de campo, que consiste no recorte da construção teórica, é o momento em que combina entrevistas, observações, levantamentos de material documental, bibliográfico, instrucional, entre outros e o tratamento do material, etapa que nos conduz à teorização dos dados, a classificação e, também análise do material coletado.

Segundo Minayo (2001, p.27), o ciclo da pesquisa nunca se fecha, “pois, toda pesquisa produz conhecimentos afirmativos e provoca mais questões para aprofundamento posterior”. Tendo como referência o processo citado por Minayo (2001) em nosso estudo, a ideia do Ciclo da pesquisa se organizou da seguinte forma: Na fase exploratória trabalhamos alguns teóricos da área da avaliação da aprendizagem, no entanto, com ênfase nos estudos de Torre (2007), seguindo a perspectiva abordada sobre o processo de análise e categorização do erro.

No trabalho de campo, aplicamos um questionário, a respeito da prática pedagógica e da vida acadêmica dos participantes, abordamos também a relação que o mestrando, enquanto professor atuante, tem com o erro.

Como proposta investigativa sobre o erro, foi realizada uma intervenção. Essa consistia em uma oficina sobre a análise do erro com atividades dos alunos da educação básica, oferecida aos mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), com o intuito de apresentar segundo Torre (2007) a concepção do erro, para que pudessemos discutir a teoria e, posteriormente, colocar em prática, na correção de avaliações disponibilizadas durante a oficina.

Durante a oficina, realizamos a explicitação dos objetivos da pesquisa, e apresentamos a possibilidade de participação. Foram feitas observações de todo o processo, fundamentado e respaldado nos dados registrados no diário de campo.

Por fim, no tratamento do material, foi realizada a análise dos dados produzidos e das correções realizadas pelos mestrandos nas atividades propostas, concomitantemente com sua categorização, em que tínhamos como objetivo analisar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, em que professores mestrandos realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros.

### 3.3 INSTRUMENTOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS

Em nosso estudo, utilizamos alguns instrumentos para a produção dos dados, a princípio fizemos uso do questionário, em seguida, realizamos a intervenção, momento em que executamos a Oficina do Estudo do Erro. Empregamos também a técnica de observação e fizemos o registro em um caderno, como um “Diário de campo”, para nossas posteriores análises dos dados produzidos.

#### 3.3.1 Questionário

O questionário foi utilizado como instrumento para a produção de dados (Apêndice E), com o intuito de obter um feedback dos licenciandos com relação a sua compreensão e concepção sobre o erro e sua vida acadêmica e profissional. Essa é uma técnica bastante comum de ser aplicada, quando o objetivo circunda opiniões, percepção, concepção e posicionamento.

Vianna (2007) ressalta que o questionário, por se tratar de um instrumento de “levantamento de informação”, concede por meio de seus resultados informações ao pesquisador referente aos pesquisados. Um questionário pode ser integrado de perguntas abertas, fechadas ou mistas, dependendo do objetivo do pesquisador. Nosso questionário foi composto por perguntas mistas, pois, tínhamos como objetivo limitar em algumas respostas as escolhas e em outras optamos por permitir que os professores mestrandos ficassem livres para responder com suas próprias palavras. O Google Forms foi o instrumento utilizado para a elaboração do formulário.

### 3.3.2 Intervenção

Para nossa produção de dados, optamos por realizar uma proposta de intervenção, levando em consideração a visão de Damiani (2012, p. 3),

[...] denominam-se intervenções as interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas, por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. Tais interferências são planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços, melhorias, nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos.

Dessa forma, após a aplicação do questionário, buscamos realizar a intervenção, que consistia em uma oficina, com a intenção de propor um estudo mais pontual com relação à análise do erro, para isso, estudamos e discutimos sobre a teoria proposta por Torre (2007) do Modelo de Análise Didática dos Erros, almejando, posteriormente, sua aplicação de maneira efetiva na correção de atividades de estudantes da educação básica, objetivando que os mestrandos pudessem identificar, classificar, analisar e categorizar os erros encontrados, ao utilizá-la como possível ferramenta para o ensino e a aprendizagem.

### 3.3.3 Oficina

Utilizamos a proposta de realizar uma oficina de estudo sobre o erro, levando em consideração que as oficinas são utilizadas como ferramentas metodológicas, por facilitar a comunicação e negociação entre os participantes, como cita Spink, Menegon e Medrado (2014, p. 2):

[...] as oficinas são espaços com potencial crítico de negociação de sentidos, permitindo a visibilidade de argumentos, posições, mas também deslocamentos, construção e contraste de versões e, portanto, ocasiões privilegiadas para análises sobre produção de jogos de verdade e processos de subjetivação.

A oficina foi utilizada como ferramenta para nossa pesquisa, por ser considerada como espaço de grande potencial crítico, de argumentação, de posicionamentos com o objetivo de chegar em um resultado. A partir da oficina buscamos compreender a visão dos participantes com relação ao tema. Por intermédio desse contexto, foi proposto uma discussão sobre as formas de avaliar e

como o erro é catalogado. Posteriormente, os mestrandos categorizaram erros de estudantes da Educação Básica, apresentando a justificativa para a correção realizada.

#### 3.3.4 Observação e Registros da pesquisa (Diário de campo)

A técnica de observação foi empregada porque ela vai muito além de ver e ouvir, como menciona o professor Orris (2013), que ressalta que essa técnica permite examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

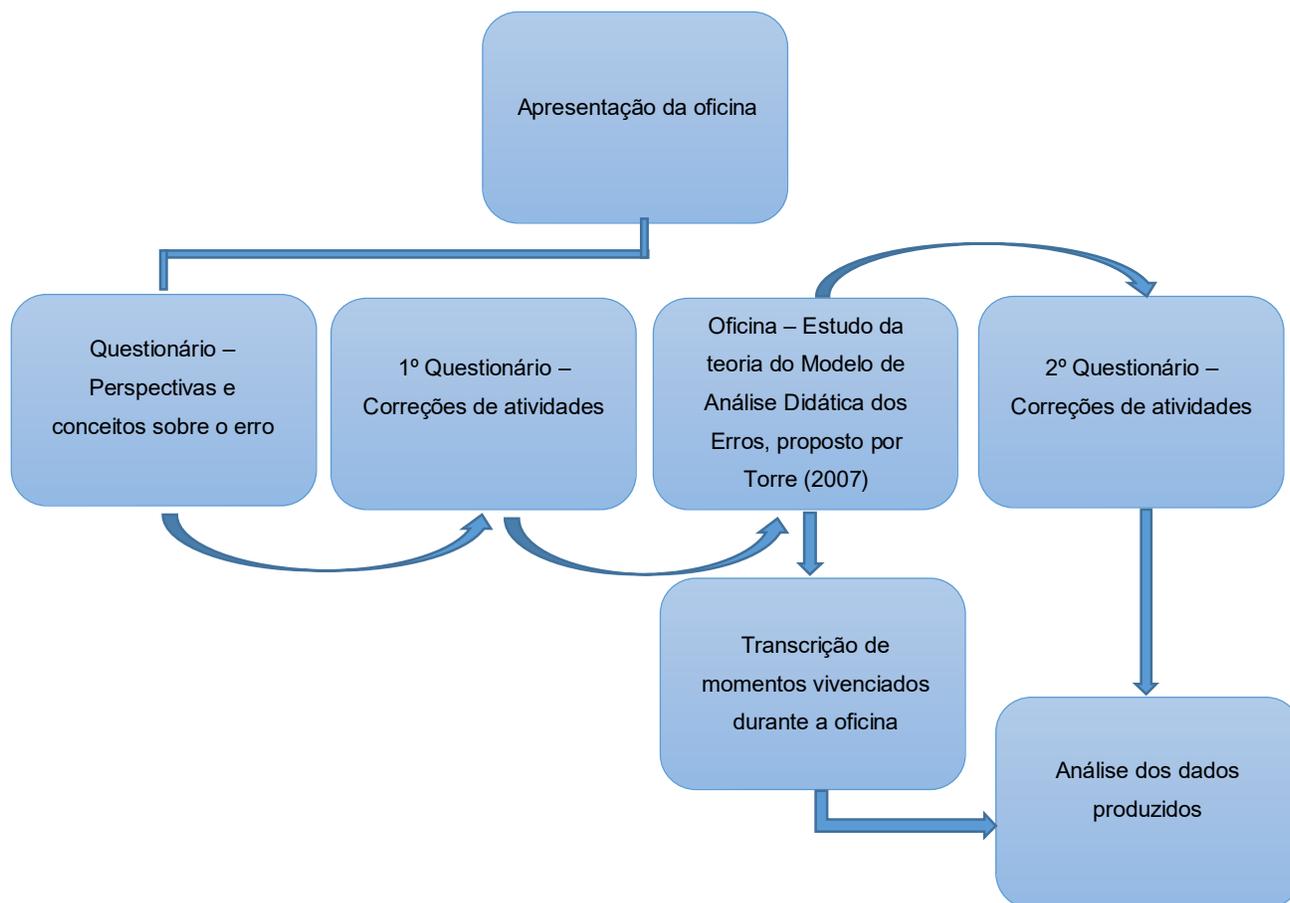
Para os nossos registros, fizemos uso das gravações de videoconferência e do diário de campo, organizado por data, local, objetivo e percepção das observações do encontro, com o objetivo de verificar possíveis avanços durante o processo.

O diário de campo foi preenchido com os apontamentos das primeiras impressões da pesquisadora sobre os dados produzidos em cada etapa. Além das transcrições de momentos considerados relevantes durante a oficina, essas transcrições foram feitas pela pesquisadora principal do presente estudo.

### 3.4 ETAPAS DA PESQUISA

Nosso estudo foi realizado em sete etapas como podemos observar no diagrama a seguir:

Fluxograma 1- Etapas da pesquisa



Fonte: A Autora (2021)

A primeira etapa foi referente à apresentação da oficina sobre o estudo do erro, com o intuito de apresentar aos mestrandos a metodologia do MADE (Modelo de Análise Didática dos Erros), e com isso, aderirem à proposta de participação na pesquisa, sendo parte fundamental para o decorrer do processo investigativo. Essa etapa de apresentação da oficina aconteceu pelas redes sociais, convidando os mestrandos já licenciados em Matemática e que atuam como professores a participar.

Na segunda etapa, foi enviado um questionário para os sujeitos da pesquisa (realizado pelo Google Forms) a fim de compreender a relação que o mestrando, enquanto professor atuante, tem com o erro, tendo como interesse conhecer as perspectivas e os conceitos que advogam a respeito deste, bem como entender um pouco sobre a vida acadêmica e profissional de cada participante.

Na terceira etapa, foi disponibilizado para os mestrandos questões que apresentavam erros em sua resolução, assim, eles realizaram a correção dessas

atividades, justificando quando necessário, os critérios utilizados para correção. O intuito dessa atividade foi analisar e refletir sobre as concepções de erro dos professores participantes.

Dando prosseguimento, na quarta etapa, foi realizada a intervenção com o estudo da teoria do Modelo de Análise Didática dos Erros, proposto por Torre (2007), buscando um aprofundamento sobre esta teoria e observando as interações e inquietações do grupo com relação aos questionamentos feitos na intervenção (esta etapa foi realizada pelo Google Meet e consistiu em um encontro com os 4 participantes).

A quinta etapa, é equivalente a terceira etapa, momento em que foi disponibilizado as mesmas atividades realizadas pelos estudantes da educação básica para os mestrandos, porém, neste momento eles já tinham participado da intervenção e dessa maneira foi possível observar a presença ou não de possíveis (ou não) contribuições do Modelo de Análise Didática dos Erros para o processo de correção, categorização e notificação das atividades, em comparação com a mesma ação realizada na etapa 3.

Com a produção dos dados finalizada, iniciamos nossa sexta etapa com a transcrição de momentos considerados relevantes durante a oficina; e a sétima etapa consistiu na análise dos dados produzidos, em que a partir do nosso referencial teórico lançamos o nosso olhar para os momentos vivenciados.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A pesquisa tem como objetivos específicos identificar como professores mestrandos analisam erros matemáticos e quais as concepções de erro que estes trazem consigo, bem como analisar a utilização do Modelo de Análise Didática dos Erros na avaliação de provas, numa perspectiva construtivista, a fim de observar as possíveis (ou não) contribuições de utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros, para o processo de correção, categorização e notificação das atividades.

Para atingir esses objetivos foram aplicados dois questionários e uma oficina. O questionário 1 (Apêndice A) foi dividido em duas seções, sendo a primeira composta por 8 (oito) perguntas, 4 (quatro) abertas e 4 (quatro) fechadas, a fim de obter informações sobre a concepção do erro, bem como entender um pouco sobre a vida acadêmica e profissional de cada participante.

Na segunda seção, trouxemos 3 (três) questões e 9 (nove) respostas erradas de alunos dos Anos Iniciais, sendo 3 (três) respostas para cada pergunta, para que os professores mestrandos pudessem corrigir, permitindo nesse momento da pesquisa, uma reflexão sobre as concepções que eles trazem acerca do erro.

O segundo questionário (Apêndice B), foi constituído também em 2 (duas) seções, a primeira corresponde às questões disponibilizadas no questionário anterior, para que os mestrandos fizessem a correção das questões novamente após terem participado da oficina, momento em que refletimos e tentamos proporcionar uma ressignificação sobre o conceito do erro; e na segunda seção, questionamos os mestrandos sobre a contribuição de utilizar o Modelo de Análise Didática do Erro no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. Dessa maneira, observamos as possíveis (ou não) contribuições de tal modelo para o processo de correção, categorização e notificação das atividades.

Ao aplicar os questionários, foi repassada as seguintes instruções/informações, no primeiro questionário: “Esta parte do formulário é dedicada a correção que você realizará das atividades de alguns alunos. Marque se está certo ou errado e se precisar ou julgar necessário adicionar um feedback, basta acrescentar suas considerações abaixo de cada questão. Pense que essas respostas são de atividades desenvolvidas pelos seus alunos, então, como você corrigiria as questões apresentadas?”

No segundo questionário: “Nesse momento vocês irão categorizar os erros encontrados, levando em consideração nossas construções durante a oficina. Abaixo de cada imagem, tem um espaço para categorizar os erros encontrados e justificar suas escolhas, dando seus feedbacks e, se possível, atribuindo uma nota diante do erro encontrado (leve em consideração que cada questão vale 2 pontos).” Sendo assim, eles deveriam corrigir como se fossem os professores.

O que se buscava com essa prática não era observar se os professores mestrandos avaliam bem ou mal seus alunos, mas observar a partir das correções realizadas, sua relação diante dos erros encontrados, analisando como eles corrigem, como analisam, categorizam e notificam as atividades.

Por questão de ética garantimos o anonimato dos professores mestrandos, participantes da pesquisa e os denominamos por: M1, M2, M3 e M4. Apresentaremos cada questão e as respostas dadas por eles, não priorizamos nenhuma resposta, trouxemos alguns autores citados no referencial teórico como base para fundamentar as discussões, analisando e refletindo sobre as concepções de erro que se evidenciaram no momento da correção.

#### 4.1 PERSPECTIVAS E CONCEITOS DOS PROFESSORES MESTRANDOS SOBRE O ERRO

##### **(Questão 1)**

Objetivo: Compreender a concepção do erro na definição de cada mestrando.

1. Para você, o erro pode: (assinale as alternativas que definem a questão do erro)
( ) Auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.
( ) Ser visto como um processo construtivo.
( ) Proporcionar aprendizagem.
( ) Refletir a falta de esforço.
( ) Denotar não conhecimento.
( ) Resultar na falta de atenção.

Quadro 1- Respostas dos mestrandos da questão 1

<b>Alternativas</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>
Auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.	X	X	X	X
Ser visto como um processo construtivo.	X	X	X	
Proporcionar aprendizagem.	X	X	X	
Refletir a falta de esforço.				
Denotar não conhecimento.				
Resultar na falta de atenção.	X			

Fonte: A Autora (2021).

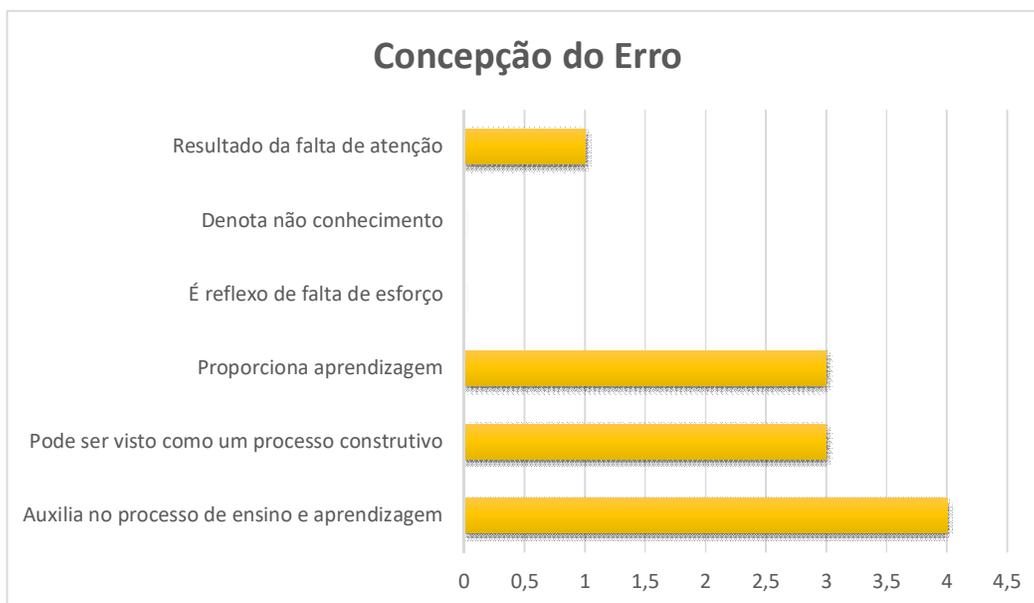
A partir dos dados obtidos, é possível dizer que para os mestrandos, o erro pode ser visto como um auxílio no processo do ensino e aprendizagem, o que nos remete ao que Azevedo (2009) pontua sobre o erro, ao dizer que ele pode ser visto como um recurso capaz de auxiliar tanto os professores quanto os alunos. Isso porque, o erro nos permite identificar falhas no processo de ensino e proporciona uma mudança na prática, instigando os docentes ao desenvolvimento de estratégias para que os alunos superem suas dificuldades.

Os professores mestrandos M1, M2 e M3, assinalaram também que o erro, além de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, é capaz de proporcionar aprendizagem e pode ser visto como um processo construtivo, assim como afirma Torre (2007) e Pinto (2000), que o erro pode ser visto de modo construtivo, porque ele é capaz de proporcionar oportunidade para refazer o percurso e ampliar o raciocínio, deixando assim as inter-relações do processo do conhecimento mais claras.

Notamos que os participantes assinalam uma concepção sobre o erro, compreendendo que uma resposta errada vai além de falta de conhecimento, de

esforço ou de atenção, entretanto, o M1 assinala que os erros podem ser resultados da falta de atenção do aluno. Assim como Cury (2007) destaca, nem sempre os erros irão mostrar apenas o que o aluno não conseguiu aprender ou construir; e que estes erros podem ser utilizados para uma aprendizagem mais significativa como afirma Oliveira (2015). Diante das respostas dadas, nosso resultado ficou como mostra o gráfico a seguir:

Gráfico 1- Concepção do erro dos participantes



Fonte: A Autora (2021).

### (Questão 2)

Objetivo: Observar a percepção dos mestrandos sobre o auxílio do erro para o ensino e aprendizagem de professores e alunos.

2. Na sua prática, você considera que a análise sobre o erro pode auxiliar professores e alunos/as? Se sim, como isso se efetivaria?

Quadro 2- Respostas dos mestrandos da questão 2

MESTRANDOS	RESPOSTAS
M1	Sim, para o professor através da análise realizada a partir do erro do aluno, pode-se analisar por quais motivos o aluno errou, melhorar ainda mais as metodologias utilizadas para que o aluno compreenda o conteúdo e acerte as questões. Para o aluno, ele verá o quanto é importante rever pontos que não foram bem compreendidos, para que assim entenda da melhor forma o que não foi estabelecido na aprendizagem.
M2	Em relação aos alunos, acredito que o erro pode ajudar na autorregulação da sua aprendizagem; e para nós, professores, o erro é capaz de nos mostrar subsídios sobre a nossa prática de ensino. Portanto, o erro não deve ser visto como algo ruim, mas, a partir dele, podemos ter várias informações, no que se concerne ao processo de ensino e aprendizagem.
M3	Sim. Essa análise poderia ocorrer na correção no quadro. No momento em que se corrige, o aluno vai acompanhando e observando todo o processo da resposta, em que tem a oportunidade de observar onde foi o seu erro e esclarecer as dúvidas. Pois turmas com números grandes de alunos fica difícil estar analisando aluno por aluno.
M4	Sim, analisar o erro como uma forma de correção de aprendizagem.

Fonte: A Autora (2021).

Observa-se que o participante M1 faz a relação entre metodologias como base para o ensino, pela resposta, ele indica a necessidade de o aluno entender o processo, enfatizando que é através da análise realizada a partir do erro cometido pelo aluno, que se pode ter respostas sobre os motivos que o levaram ao erro.

Ele, ainda, evidencia a necessidade de fazer uso de metodologias que ajudarão no processo de apropriação do conteúdo trabalhado e que dessa forma o aluno passe a acertar as questões. Pontuando que diante da análise do erro, o aluno verá o quanto é importante rever pontos que não foram bem compreendidos, para que assim entenda da melhor forma o que não foi estabelecido na aprendizagem.

O participante M2 traz um conceito que embora não tenha sido mencionado nesta pesquisa é de grande relevância, é o processo de autorregulação da aprendizagem, que de modo geral, como define Ganda e Boruchovitch (2018), é um processo de autorreflexão e ação no qual o aluno estrutura, monitora e avalia o seu próprio aprendizado. O M2 acredita que a análise dos erros para os professores é capaz de trazer informações sobre a prática de ensino e reforça que o erro não deve ser visto como algo ruim, pois, a partir dele, os professores podem ter várias informações no que se concerne ao processo de ensino e aprendizagem.

O participante M3 enfatiza a questão da estruturação do raciocínio, porém, isso não o ajuda a compreender a maneira como cada aluno faz a estruturação. Isso indica que ele valoriza mais o mecanismo do que a construção do processo de aprendizagem matemática. O participante M4 apenas diz o que a teoria aborda. Ele não tece reflexões. É do tipo resposta pronta, por isso fica difícil analisar o que de fato ele pensa sobre o erro.

Dessa forma, observamos que os participantes veem a análise do erro como um auxílio para professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, porém alguns trazem maior clareza sobre como de fato isso pode acontecer e como podemos ressignificar a ideia que erro é algo ruim e negativo. Pois como afirma, Curwin (2015) na escola, em sua maioria, os erros são classificados como desempenho fraco e os estudantes são motivados a não cometerem erros e quando eles acontecem as notas são diminuídas, como uma punição por cometer determinado equívoco.

### **(Questão 3)**

Objetivo: Compreender o entendimento dos professores acerca da avaliação e o papel desempenhado pelo erro.

3. Qual é o papel do erro na avaliação?

Quadro 3- Respostas dos mestrandos da questão 3

MESTRANDOS	RESPOSTAS
M1	É por meio do erro que tanto o aluno quanto o professor irão identificar o que ele já sabe e o que pode vir a saber sobre o conteúdo em estudo e reconstruir o conhecimento a partir dele.
M2	O erro é um articulador que permite nos mostrar o que o aluno sabe, o que ele pode vir a saber e/ou reconstruir seus saberes a partir dos erros.
M3	A única coisa que não afirmaria é que o erro possa ser 100% sinônimo de que o aluno não saiba do assunto. Mas que muitos motivos o levaram a chegar a ele, o nervosismo, problemas, imprevistos que não tenha dado tempo de estudar...
M4	O erro é uma ferramenta diagnóstica do que deve/pode ser melhorado.

Fonte: A Autora (2021).

Ao falar sobre o papel do erro na avaliação, os participantes M1, M2 e M4 têm respostas teóricas, pois ressaltam que é por meio do erro que é possível professores e alunos identificarem o que já sabem e o que podem vir a saber sobre o conteúdo em estudo, assim como em suas visões o erro assume um papel de articulador e permite reconstruir o conhecimento.

Notamos que, os professores mestrandos colocam o erro como algo que pode diagnosticar/identificar conhecimentos (ou a falta dele) e, conseqüentemente ressaltam a possibilidade de usar as informações extraídas dos erros para rever o que não gerou aprendizado, conforme Paias (2009), ao analisar os erros, afirma que o professor é capaz de perceber as dificuldades dos alunos e diante disso, pode orientá-los quanto ao processo de aprendizagem.

O participante M3 avança um pouco sobre avaliação e erro. Ele tenta dizer que a avaliação não pode ser determinada pela resposta errada do aluno, ratificando

que o erro vai além da falta de conhecimento e que muitos fatores externos e internos podem resultar no erro.

**(Questão 4)**

Objetivo: Compreender se os participantes podem ajudar seus alunos no processo de aprendizagem, diante do erro encontrado e a maneira como poderiam dar esse suporte.

4. Você acredita que pode fazer com que os erros cometidos pelos alunos ao longo do processo contribuam para o aprendizado deles? Se sim, como?

Quadro 4- Respostas dos mestrandos da questão 4

MESTRANDOS	RESPOSTAS
M1	Sim, pois através dos erros e sabendo bem fazer uma análise a partir deles, os alunos compreenderam o que errou e buscaram aprender de maneira correta o que não foi realizado anteriormente.
M2	Sim, sempre deixo claro para os meus alunos que os erros servem de crescimento para eles e ajudam bastante na minha prática também. O erro para mim é um grande aliado numa metodologia ativa, em que o aluno é o protagonista de sua aprendizagem. Por exemplo, se desejamos contribuir para uma aprendizagem autorregulada, no caso de Matemática, poderíamos propor uma atividade com determinados problemas de algum conteúdo, fazermos a correção com indagações nas respostas dos alunos, para que, caso cometessem erros, estes alunos possam buscar caminhos para a construção da aprendizagem. Então, o erro não é um castigador ou um punidor do processo de ensino e aprendizagem, pelo contrário, pode ser contribuinte no processo.

MESTRANDOS	RESPOSTAS
M3	Claro que sim. Através das correções, como falei na questão anterior e, também esclarecendo as dúvidas apresentadas.
M4	Sim, o erro é uma forma de aprendizagem, se o aluno errou, você pode melhorar sua prática docente e apresentar caminhos para ele não cometer mais o erro.

Fonte: A Autora (2021).

Notamos nas respostas supratranscritas que os participantes acreditam que podem ajudar seus alunos no processo de aprendizagem ao se deparar com o erro. O participante M2 consegue destacar algumas coisas que poderiam fazer para alcançar esses objetivos, citando que para dar esse suporte é interessante realizar uma análise do erro, conscientizar e ressignificar o erro para que os alunos compreendam que estes servem de crescimento. Os participantes M1, M3, M4 embora demonstrem vontade de fazer diferente, ainda estão um pouco “presos” ao estigma de que o professor precisa mostrar o caminho para que o erro não aconteça mais, isso porque a ênfase é metodológica. Está na técnica como subsídio à teoria.

### (Questão 5)

Objetivo: Conhecer o tempo de docência de cada participante.

5. Há quanto tempo você leciona?
- : A) menos de 3 anos
  - : B) de 3 a 7 anos
  - : C) mais de 7 anos

Para tornar mais claro a visualização das respostas construímos um gráfico de porcentagem com as respostas dos participantes:

Gráfico 2- Tempo que leciona



Fonte: A Autora (2021).

Ao analisar as respostas dos professores mestrandos no gráfico acima, com relação ao tempo em que eles já atuavam, podemos concluir que estão docentes há pelo menos 3 anos e assim refletimos se estes professores estão abertos a mudanças na educação e, como eles se posicionam sobre o processo avaliativo ao qual fazem parte.

O tempo de docência implica trajetória profissional, a qual é demarcada pela produção de saberes que vão se solidificando, ressignificando e alterando o próprio exercício profissional, por isso não se pode pensar que o trabalho docente se encontra fechado para mudanças, isso indica processo contínuo de aprendizagens e que são revisitadas constantemente no ato do ser e fazer educativos. Sobre este tópico seria possível desenvolver discussões, contudo, elas não são objeto da investigação efetivada.

**(Questão 6)**

Objetivo: Identificar os critérios que os professores mestrados utilizam durante a correção de atividades e compreender a maneira como validam o erro durante o processo de correção.

6. Ao corrigir uma atividade dos/as alunos/as o que costuma observar?

( ) As respostas

( ) Os processos que escolheram para a solução dos problemas

( ) As dificuldades que apresentam em resolver os problemas

( )

Outros \_\_\_\_\_

Quadro 5- Respostas dos mestrados da questão 6

<b>RESPOSTAS</b> <b>MESTRANDOS</b>	<b>As respostas</b>	<b>Os processos que escolheram para a solução dos problemas</b>	<b>As dificuldades que apresentam em resolver os problemas</b>	<b>Outros</b>
M1		X	X	
M2		X	X	
M3		X	X	
M4		X		

Fonte: A Autora (2021).

A partir das respostas obtidas, é possível dizer que os mestrados sinalizaram sobre a necessidade de observar os processos que os alunos escolheram para chegar à solução do problema. Essa observação é considerada como sendo o seu critério.

Eles, também, assinalam como relevante, com exceção do participante M4, as dificuldades que os alunos apresentam em resolver os problemas. Vale ressaltar que, nessa perspectiva, analisar o erro colabora na compreensão do pensamento matemático, pois é possível fazer reflexões diante dos erros cometidos sobre os

processos e caminhos que foram utilizados para solucionar problemas. (MEGID E FIORENTINI, 2011).

**(Questão 7)**

Objetivo: Identificar os instrumentos mais utilizados pelos participantes no processo de avaliação da aprendizagem dos seus alunos.

7. Como você geralmente avalia seus alunos?

( ) Através de provas

( ) Atividades e provas

( ) Exercícios e provas

( ) Atividades em grupos

( ) Outros \_\_\_\_\_

Quadro 6- Respostas dos mestrandos da questão 7

RESPOSTAS	Através de provas	Atividades e provas	Exercícios e provas	Atividades em grupos	Outros
M1	X	X	X	X	
M2		X		X	Tento diversificar os instrumentos avaliativos.
M3					A avaliação ela é contínua. Desde a participação dos alunos, à realização das atividades, trabalhos em grupo e atividades avaliativas.
M4		X	X		

Fonte: A Autora (2021).

Os participantes colocaram de forma geral, que os instrumentos que utilizam, são: provas, atividades e exercícios. M2 acrescentou que tenta diversificar os instrumentos avaliativos e M3 apresenta o conceito de avaliação contínua,

evidenciando, também, que busca validar o processo, desde o momento de participação dos alunos, assim como, a realização das atividades, trabalhos em grupo e atividades avaliativas.

Ao cruzar o conjunto de respostas dadas às questões anteriores com as apresentadas aqui, é possível deduzir que M4 considera a avaliação relacionada ao momento da aplicação de um instrumento, por isso que a dificuldade da aprendizagem pode ser um item não considerado, porque ela envolve acompanhar o processo de maneira sistemática, o que para ele é um dificultador, devido à quantidade de alunos em sala.

Nas respostas dos depoentes, é possível dizer que a concepção de avaliação ainda está fortemente ancorada na presença dos instrumentos e não nos momentos em que envolvem as relações efetivadas no contexto da sala de aula.

### **(Questão 8)**

Objetivo: Identificar as estratégias utilizadas pelos mestrandos ao se deparar com o erro.

8. Ao se deparar com uma resposta errada você busca analisá-la? Como você faz?

Quadro 7- Respostas dos mestrandos da questão 8

MESTRANDOS	RESPOSTAS
M1	Sim, revejo as possibilidades do pensamento que o aluno teve para abordar daquela forma. E busco em aula, rever essas respostas e ajudar a compreenderem o motivo pelo qual errou e qual seria a maneira correta.
M2	Sim, se o instrumento avaliativo for uma prova escrita por exemplo, sempre peço para que os alunos registrem as justificativas e/ou cálculos dos problemas. Mesmo se a resposta final estiver errada, eu analiso os caminhos que os levaram até tal resposta e deixo comentários nos

	registros para que eles possam refletir e corrigir depois.
M3	Sim. Principalmente, quando vejo que a maioria dos alunos errou. Primeiramente, observo se a elaboração da questão está realmente com o sentido desejado e depois verifico em qual parte da resposta ocorreram os erros, verificando onde posso reforçar mais a atenção.
M4	Faço a correção com o aluno e peço para ele observar onde ele errou e os motivos que levaram ao erro.

Fonte: A Autora (2021).

O participante M1, sinalizou que ao se deparar com uma resposta errada, revê as possibilidades do pensamento para abordar aquela forma e buscar rever as respostas em sala de aula, pois acredita que ajudará o aluno a compreender o motivo pelo qual errou, o que evidencia Paias (2009), afirmando que ao analisar os erros, o professor é capaz de orientar os alunos quanto ao processo, diante das dificuldades percebidas.

O participante M2, apontou que busca analisar a resposta do aluno; e se o instrumento avaliativo for uma prova escrita solicita que eles registrem as justificativas e/ou cálculos dos problemas, pois mesmo se a resposta final estiver errada, ele consegue analisar os caminhos que levaram seu aluno a determinada resposta e adiciona comentários nos registros para que posteriormente possa servir de reflexão e correção. O que remete a Mercedes (2006), pois o ato de analisar os erros cometidos pelo aluno, pode contribuir para a reconstrução de conceitos, usando o erro como estratégia de ensino e não como quantificador de conhecimento.

O participante M3 ao se deparar com uma resposta errada, responde que como estratégia analisa esses erros de uma forma geral, para tentar primeiramente diagnosticar se a questão tem inconsistências na sua formulação, ou seja, se ela está ou não inteligível. Posteriormente, verifica em qual parte da resposta ocorreram os erros, para que assim possa reforçar mais a sua atenção no momento de explicitação da questão. Como citado por Torre (2007), a falta de

compreensão do que se pede também gera erros, por isso, a importância de o professor repensar suas estratégias e ter seus objetivos claros.

O participante M4, indica como estratégia a correção feita com o aluno e que durante esse momento solicita que ele observe onde errou e os motivos que o levaram ao erro, porém, isso não reforça os posicionamentos apresentados anteriormente, visto que em suas respostas afirmara que não conseguia atender aos alunos individualmente.

Para analisar erros, precisamos compreender que estamos analisando também a construção de conhecimentos, por isso, a importância de buscar entender as informações que existem no processo de constituição da resposta. É nesse momento, que nós como professores, passamos a ter entendimento sobre o processo, que até então não tínhamos, como afirma Azevedo (2009), a análise de erros é um recurso para auxiliar os professores na compreensão do raciocínio dos alunos, pois analisar esses erros nos trazem respostas se o aluno está ou não compreendendo o que está sendo ensinado e o que está conduzindo a determinada incompreensão.

#### 4.2 CONHECENDO AS CONCEPÇÕES SOBRE O ERRO DE PROFESSORES MESTRANDOS AO ANALISAR RESPOSTAS

Nesse momento, começamos a análise da segunda seção do primeiro questionário, momento em que os participantes foram solicitados a corrigir questões de Matemática dos Anos Iniciais, o que nos permitiu uma reflexão sobre as concepções de erro identificados nas respostas.

Para uma melhor compreensão, desenvolvemos quadros, apresentando como foi a correção de cada mestrando, levando em conta alguns pontos que julgamos importantes destacar, tomando como base o objetivo da nossa pesquisa.

Observamos a seguir, a imagem que corresponde à questão a ser corrigida e como os mestrandos realizaram a correção nessa etapa da pesquisa.<sup>2</sup>

---

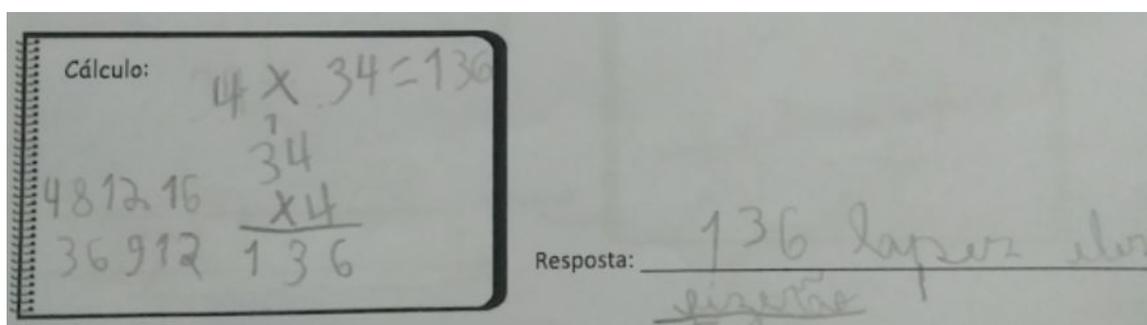
<sup>2</sup> O participante M4 não adicionou nenhum feedback nas correções, classificando apenas, as questões como erradas, devido a isso, o participante não aparecerá nos quadros de análise que seguem.

Figura 5- Primeira questão para análise do questionário 1

A turma do 3º ano “A”, customizou para a barraca da Feira do Empreendedor, material escolar. A quantidade de lápis foi referente a 4 lápis por criança. Calcule o total de lápis customizados pela turma do 3º ano “A”, sabendo que há nessa turma 32 alunos.

Fonte: A Autora (2019).

Figura 6- Primeira resposta da questão 1 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 8- Feedbacks dos mestrandos na resposta 1 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M1	Está errado, pois o total de estudantes eram 32 e na solução o aluno(a) utilizou 34 alunos.
M2	Acho que aqui tem uma falta de atenção do aluno em relação ao quantitativo de alunos da sala, ao invés dele colocar 32, colocou 34, mas, fica perceptível que ele entendeu o caminho da resolução da questão, utilizando a operação correta, o que pode ter acontecido aqui foi uma falta de atenção.

MESTRANDO	Feedback
M3	O que ocorreu foi uma falta de atenção do aluno na escrita, onde ao passar a informação para o cálculo, ele troca a unidade de um dos números. Com certeza, a resposta foi errada, porém, deixava claro ao aluno que foi apenas uma falta de atenção da parte dele.

Fonte: A Autora (2021).

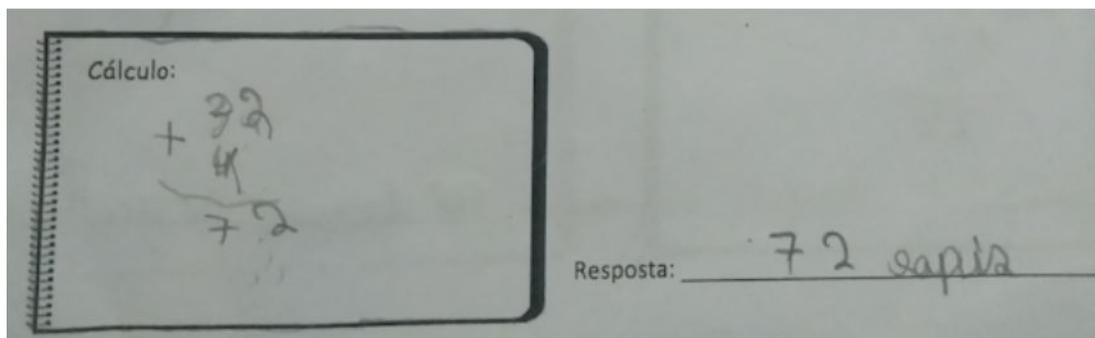
Notamos no feedback do participante M1 que este/a não considerou como a questão foi solucionada, o caminho percorrido pelo aluno para chegar ao resultado, pois reforça em seu feedback, mais uma vez o erro, e não leva em consideração o percurso percorrido pelo aluno. A ênfase parece estar no resultado e não no processo de compreensão da situação problema.

Os professores mestrandos M2 e M3, buscam validar o processo do aluno para chegar ao resultado e acreditam que o que aconteceu foi consequência de uma falta de atenção, em relação ao quantitativo de alunos da sala, porque para eles, enquanto professores, fica perceptível que o aluno entendeu o caminho da resolução da questão, utilizando a operação correta.

Observa-se que mesmo sendo considerado o fator “falta de atenção”, ainda assim o resultado das análises realizadas pelos professores mestrandos indica a valorização do erro e não a compreensão do aluno sobre o caminho e a operação a ser efetivada. Seria isso de fato um erro? Será que o processo e sua compreensão não são mais importantes do que a resposta efetivada?

Analisando a resposta: Se observamos bem, nessa resolução, o aluno apenas trocou o número que deveria realizar a multiplicação, porém mostra no processo que conseguiu interpretar a questão, identificando a operação que deveria utilizar e fica claro que ele consegue realizar corretamente o cálculo, apesar da troca dos algarismos. Bem como, notamos ao lado da operação, alguns resultados dos múltiplos de 3 (3,6,9,12) e 4 (4,8,12,16). Logo, segundo Torre (2007), esse é um tipo de erro de execução, pois apresenta em sua resolução pequenas falhas que provém de distração.

Figura 7- Segunda resposta da questão 1 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 9- Feedbacks dos mestrando na resposta 2 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M1	O erro deste aluno foi a operação na qual utilizou a adição, porém era a multiplicação.
M2	Percebemos que aqui o aluno não conseguiu interpretar o problema e nem usar a operação correta. Também fez uso de uma outra operação incorreta. Pelo registro pudemos perceber que ele não entendeu o problema e tem dificuldade com as operações básicas.
M3	Neste caso, iria para a interpretação da questão. Iria ler com ele novamente a questão e ajudá-lo a compreender o problema, mostrando que neste caso seria uma multiplicação porque cada criança teria quatro lápis e neste caso queria o total de lápis de todas as crianças.

Fonte: A Autora (2021).

O M1 sinaliza que o aluno errou, pois não utilizou a operação da multiplicação. O professor mestrando M2, em seu feedback, destacou que o aluno não consegue compreender o que foi solicitado e ressalta outro ponto que merece atenção, pois diante de sua análise, além de identificar a incompreensão do aluno, o



Quadro 10- Feedbacks dos mestrados na resposta 3 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M1	Montou a conta de maneira correta, porém na multiplicação errou nos cálculos.
M2	O aluno conseguiu interpretar a questão, mas, não conseguiu realizar a operação de forma correta, para mim, ele tem dificuldade em realizar a multiplicação.
M3	Este caso mostra que o aluno compreendeu que seria uma multiplicação, mas não conseguiu chegar à resposta, provavelmente ele tenha dificuldades em multiplicação.

Fonte: A Autora (2021).

De forma unânime, os mestrados destacam que o aluno conseguiu compreender a operação a ser utilizada, porém, apesar da compreensão do aluno, destacam que ele resolveu de forma errada a operação; e que isso pode advir da não compreensão em realizar os cálculos de multiplicação.

Analisando a resposta: Essa resposta, nos faz refletir em dois caminhos. O primeiro é que o aluno, tenha dificuldade em realizar a multiplicação. O segundo é que embora tenha conseguido organizar corretamente os algarismos para realizar o cálculo, ele se confunde na hora de multiplicar o  $4 \times 2$ , colocando como resultado 10 e diante disto, obtendo o resultado, 130. Porém, diante dessas opções notamos que o aluno compreende a questão e consegue organizar o cálculo, portanto, podemos categorizar essa questão como erro de execução, pois apresenta um equívoco no momento que multiplica um dos algarismos.

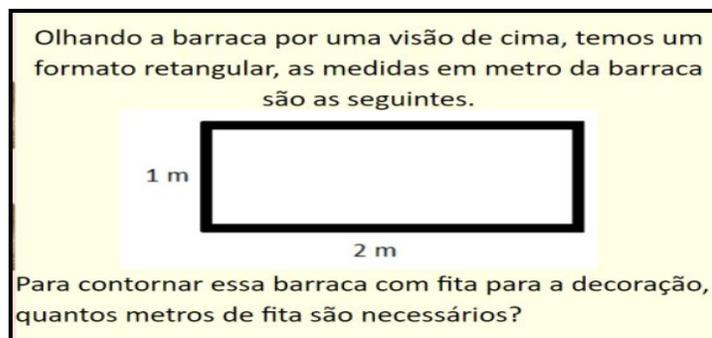
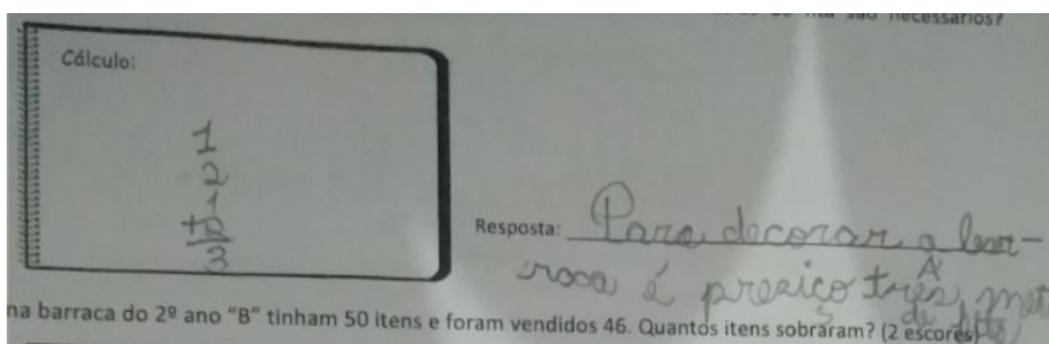


Figura 9- Primeira resposta da questão 2 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 11- Feedbacks dos professores mestrando na resposta 4 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M1	Armou o cálculo certinho, porém errou na soma.
M2	Percebemos que aqui o aluno entendeu o que o problema solicitava. Ele entendeu uma das operações que ele poderia utilizar (poderia fazer uso da adição e da multiplicação). Mas, cometeu um erro no resultado.
M3	O aluno fez o cálculo do perímetro, porém não chegou à resposta certa. Talvez, tenha dúvidas nas adições.

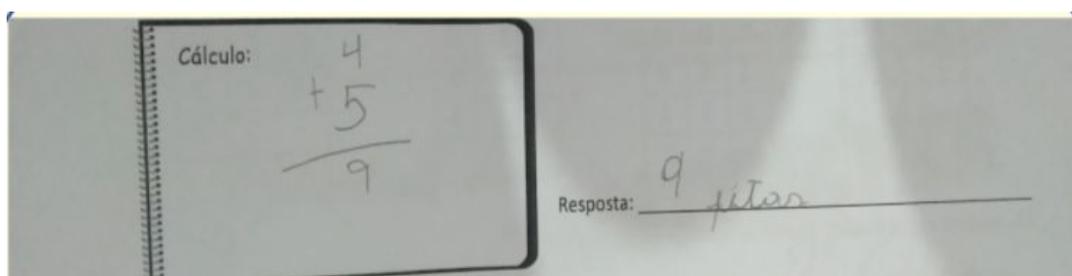
Fonte: A Autora (2021).

Os professores mestrando destacam, que o aluno conseguiu compreender o que estava sendo solicitado montando o algoritmo corretamente, porém, executa o

cálculo de forma errada. O M2 ressalta que uma possibilidade desse cálculo errado pode ser consequência de o aluno ter dúvidas de como resolver operações de adição.

Analisando a resposta: Notamos que o aluno cometeu um equívoco na hora de realizar o cálculo, pois ele demonstra compreender o que está sendo solicitado, bem como, é possível notar sua compreensão sobre o que é o perímetro (o contorno da figura) e quais algoritmos utilizar para a resolução. Apesar da questão ter dois valores omitidos, ele apresenta o raciocínio corretamente, duplicando os valores dos lados paralelos. Portanto, esse é um outro exemplo de erro de execução.

Figura 10- Segunda resposta da questão 2 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 12- Feedbacks dos mestrados na resposta 5 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M1	Cálculo errado, com números que nem aparecem na questão abordada.
M2	Aqui, o aluno não conseguiu interpretar o problema.
M3	Neste caso, lia novamente o problema para o aluno, pois acredito que ele não tenha feito isso, pois os números apresentados não se encontram no problema.

Fonte: A Autora (2021).

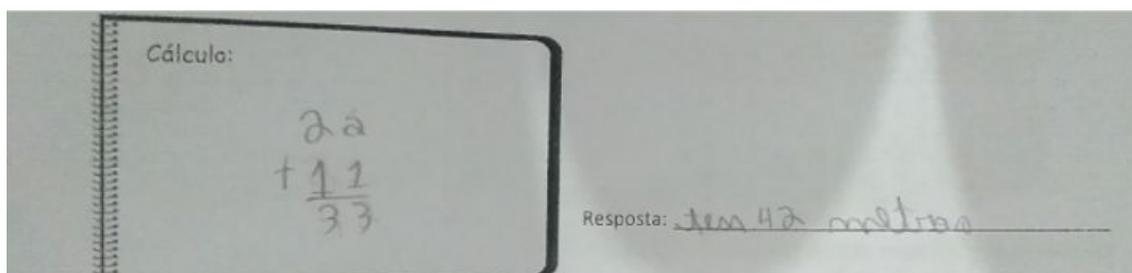
Os professores mestrados M1 e M2, ressaltam que o aluno não conseguiu interpretar o que está sendo proposto na questão, visto que ele utiliza números que

não foram apresentados. O M3, em seu feedback, aborda mais uma vez, uma ação que realizaria ao se deparar com este tipo de erro, destacando que iria realizar a leitura com o aluno, pois acredita que ele não tenha feito de forma atenciosa, já que ele utiliza números que não aparecem no problema, a fim de ajudá-lo a compreender o que estava sendo pedido.

A partir das respostas de M1 e M2 observa-se que a resposta emitida está fundamentada no processo de compreensão, mas não se tem indicativos de como lidar com tal dificuldade. Isso, porém, ocorre com a resposta de M3, visto que ajudaria o aluno a compreender o solicitado.

Analisando a resposta: O aluno não demonstra compreender o que está sendo solicitado, utilizando números de forma aleatória, pois os números utilizados por ele não aparecem na questão. Diante disso, segundo Torre (2007), categorizamos a questão como outro erro de entrada.

Figura 11- Terceira resposta da questão 2 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 13- Feedbacks dos mestrados na resposta 6 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M1	Cálculo montado de forma errada.
M2	Aqui, o aluno não conseguiu construir corretamente a operação do problema, mesmo tendo todos os algarismos necessários para a resolução do problema.
M3	Lia novamente a questão e explicaria que neste caso, o problema exige o perímetro da figura e explicaria como isso seria realizado.

Fonte: A Autora (2021).

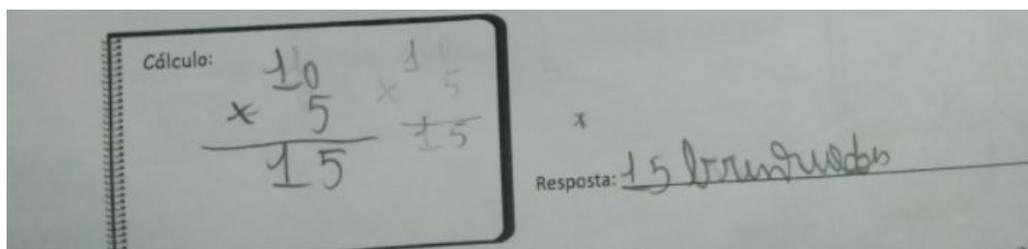
Observamos que o professor mestrando M1, aponta em seu feedback que esta é mais uma questão errada. O M2, destaca que o aluno não conseguiu construir corretamente a operação, apesar de reconhecer todos os Algarismos necessários para chegar à resolução. As respostas continuam enfatizando a questão da compreensão, mas não de como trabalhar com as dificuldades. Diferente da postura de M3, que ressalta que iria realizar a leitura com o aluno, a fim de ajudá-lo a compreender o que estava sendo solicitado e explicaria a forma correta de responder.

Analisando a resposta: Notamos que o aluno demonstra entender o que está sendo solicitado, porém ele não consegue organizar o seu raciocínio para chegar à resolução esperada. Logo, devido a estratégia utilizada na organização das informações ele erra a questão, pois ao localizar os números um ao lado do outro, obtendo como resultado o 33, ele não consegue observar que estes Algarismos ocupam a ordem da unidade, precisando posteriormente realizar mais uma adição do  $3+3=6$ . Categorizamos assim, segundo Torre (2007), como erro de organização.

Ainda, é preciso ressaltar a dificuldade de compreensão conceitual que os alunos têm com operações envolvendo cálculos geométricos, o que é um item a ser considerado e refletido pelos professores no momento de desenvolver tais conceitos e operacionalizações.

Imagine que na barraca do 2º ano "A" os brinquedos foram organizados em fileiras de 10 itens, se foram feitas 5 fileiras, quantos itens foram organizados ao todo?

Figura 12- Primeira resposta da questão 3 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 14- Feedbacks dos mestrandos na resposta 7 do primeiro questionário

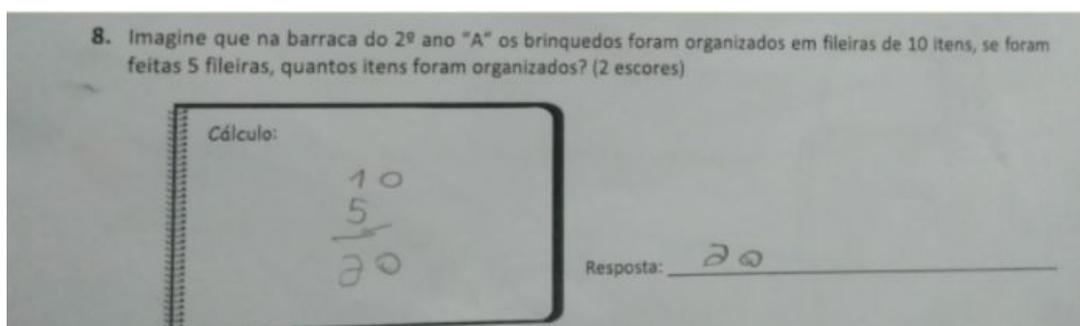
MESTRANDO	Feedback
M1	Conta montada de maneira correta, mas cálculos de multiplicação feitos de maneira errada.
M2	Aqui, o aluno conseguiu interpretar o problema, mas, não soube realizar a multiplicação, percebermos que ele usou a operação da adição.
M3	Ajudaria os alunos a multiplicarem, demonstrando que ele tem dúvidas no processo de multiplicação. Porém, ele interpretou o problema certo.

Fonte: A Autora (2021).

Os professores mestrandos acreditam que o aluno conseguiu interpretar a questão, porém realizou o cálculo da adição, ao invés da multiplicação. O M3, destaca também que ajudaria seu aluno a multiplicar, pois diante do que observa na questão é notório que ele tem dúvidas no processo de multiplicação.

Analisando a resposta: Observamos que o símbolo da adição (+) um pouco torto, pode trazer, a impressão de que o aluno por um momento compreendeu o que deveria fazer, mas ao analisarmos bem a questão, fica perceptível que em momento algum, o aluno resolveu a questão por multiplicação, logo, podemos concluir que ele não compreendeu o que estava sendo solicitado e optou por fazer um cálculo de adição, segundo Torre (2007), esse é um exemplo de erro de entrada.

Figura 13- Segunda resposta da questão 3 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 15- Feedbacks dos mestrandos na resposta 8 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M2	No registro feito pelo aluno, ele não deixa claro a sua interpretação sobre a questão, me parece que ele retirou os algarismos do problema, mas, não soube qual operação utilizar. Não ficou claro como ele chegou nesse resultado.
M3	Neste caso, lia novamente o problema e interpretaria junto com ele o objetivo do problema. Pois o resultado não corresponde a nenhuma operação possível de se fazer.

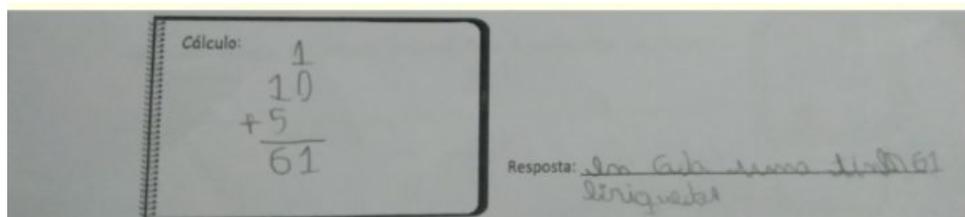
Fonte: A Autora (2021).

O professor mestrando M1, não respondeu. O M2, ressalta que não está claro a interpretação do aluno sobre a questão, inclusive que o aluno não sabia como responder, apenas utilizou os dados numéricos da questão e chegou em um resultado, que o M2 não consegue compreender o raciocínio utilizado pelo aluno.

O M3, também, não consegue compreender como o aluno chegou ao resultado, pois afirma que nenhuma operação básica resultaria no valor obtido pelo aluno; e ao encontrar algo assim em suas atividades, iria realizar a leitura com o aluno, a fim de ajudá-lo a compreender o que estava sendo pedido.

Analisando a resposta: Notamos que o aluno não compreendeu o que estava sendo solicitado na questão e, também que ele apresenta dificuldade em montar o algoritmo, pois observamos que na tentativa de realizar a adição de  $10 + 5$ , ele localiza o 5 na ordem das dezenas, obtendo como resultado 60 (sessenta)<sup>3</sup>. Esse é mais um exemplo de erro de entrada.

Figura 14- Terceira resposta da questão 3 para análise do questionário 1



Fonte: A Autora (2019).

<sup>3</sup> O 6 está escrito de forma espelhada.

Quadro 16- Feedbacks dos mestrando na resposta 9 do primeiro questionário

MESTRANDO	Feedback
M2	O aluno não conseguiu interpretar a questão e nem utilizar a operação correta do problema. Ao utilizar a operação da adição, percebemos que ele tem dificuldade nessa operação e na operação do problema também.
M3	Lia novamente o problema com alunos, mostrando que seria possível a adição ser relacionada, mas na forma que o problema apresenta.

Fonte: A Autora (2021).

O M1, não adicionou feedback. O professor mestrando M2 diz que o aluno não conseguiu interpretar a questão, conseqüentemente não conseguiu utilizar a operação correta; e que o aluno demonstra ter dificuldade em resolver a adição.

O M3 destaca que seria uma questão possível de ser realizada pela adição, porém, o aluno não apresenta compreensão do problema a ser resolvido e por isso não consegue organizar o cálculo para resolver por meio da adição; acrescenta que, enquanto professor desse aluno, iria mostrar que seria possível responder dessa forma, ajudando a compreender o que está sendo solicitado.

Analisando a resposta: Esse é um tipo de resolução bem próxima da anterior, em que o aluno não compreende o que deve fazer para chegar à resposta esperada, realiza a adição para solucionar o problema, porém, além de apresentar dificuldade em montar o algoritmo  $10 + 5$ , localizando o 5 na ordem das dezenas, obtendo como resultado 6, ele coloca o número 1 sobre o 0 (zero) da unidade, obtendo o resultado igual a 61. Segundo Torre (2007), esse é mais um exemplo de erro de entrada, pois existe um desequilíbrio entre a informação que a pessoa tem e o problema que precisa solucionar.

De forma geral, o professor mestrando M1 por muitas vezes traz em seus feedbacks afirmações que as questões estão erradas, sem um olhar mais atento ao percurso realizado pelo aluno. O M2 demonstra ter um olhar diferenciado para a questão da correção dos erros em atividades dos seus alunos, durante a atividade. Por fim, o professor mestrando M3, não apenas demonstra ter esse olhar cuidadoso, mas sugere ações, após se deparar com alguns tipos de respostas semelhantes.

Os mestrados M2 e M3 buscaram localizar os erros diante das respostas encontradas e adicionar feedbacks das possíveis causas destes erros, de modo que eles buscavam compreender, enquanto professores, o que foi ou não compreendido pelos alunos. Bem como, em alguns momentos, estes professores mestrados deixam claro que aceitam o uso de resoluções alternativas.

#### 4.3 AMPLIANDO DISCUSSÕES SOBRE A AVALIAÇÃO E O ERRO

Como mencionado anteriormente, após a análise do primeiro questionário, os professores mestrados participariam de uma oficina sobre o erro, momento de intervenção proposto por nós, para ampliar as discussões sobre a avaliação e o erro; e apresentar o Modelo de Torre (2007), sobre Análise Didática dos Erros.

Este momento aconteceu pelo Google Meet. Começamos a oficina questionando sobre o que é avaliação, nosso intuito foi saber como estes professores compreendem esse processo. Optamos por utilizar codificações para identificar os professores mestrados M1, M2, M3 e M4 e para identificar a pesquisadora desse estudo na oficina utilizamos P. A seguir, apresentaremos alguns recortes e suas respectivas análises.

Quadro 17- Recorte de protocolo da oficina sobre o erro com os professores mestrandos

<p>P: O que é avaliação?</p> <p>M4: Avaliação é um processo diagnóstico. A avaliação nos ajuda a melhorar nossa prática docente.</p> <p>M2: Acho que é uma forma de entendermos/ visualizarmos o ensino e a aprendizagem...</p> <p>M3: Do meu ponto de vista, é uma forma de verificar como está o andamento daquele aluno nos conteúdos. Cada vez mais eu percebo que a avaliação não é uma forma de diagnosticar se ele sabe ou não sabe, mas é uma forma de como está esse processo de aprendizagem. A avaliação é essa verificação, porque é desde a participação do aluno na aula, até as atividades, a forma dele interagir, a forma que ele faz os exercícios, não só as atividades avaliativas, mas desde o momento que ele estava prestando atenção ou não... vejo que a avaliação é toda essa forma de verificar como está o desempenho, ou seja, a continuidade do aluno em todos os processos.</p> <p>M1: Concordo com M3 e vejo que a avaliação é uma forma de também nos avaliar, a gente não só avalia o aluno, a gente avalia o nosso processo de ensino, os nossos métodos... Então, através da avaliação podemos verificar se precisamos mudar os nossos métodos para ter uma avaliação positiva.</p> <p>M2: Isso M1, tanto do estudante quanto da nossa prática!</p> <p>M3: Eu concordo com o M1. Quando a gente faz uma correção no quadro, o aluno tem a oportunidade de acompanhar todo o processo daquela questão e perceber onde errou, nesse momento ele tem oportunidade de perguntar, tirar dúvidas... mas é aquela questão, quando eu vejo que a maioria errou um determinado cálculo, um determinado problema, onde está o erro? Será que está nos alunos ou está em mim? Será que eu não consegui repassar a forma que seria mais legível para eles? Será que a minha pergunta não foi elaborada de uma forma que deu para entender qual era o meu objetivo daquela pergunta? Então, acredito que a gente primeiro vai ao encontro do aluno, mas depois a gente retorna para a gente. Sempre tem essa ida e vinda.</p> <p>M4: Do meu ponto de vista, avaliação não define aprendizagem.</p> <p>P: M4, você poderia falar mais sobre esse ponto de vista?</p>
--

Fonte: A Autora (2021).

O professor mestrando M4 define a avaliação como um processo diagnóstico, capaz também de ajudar professores a melhorarem sua prática. O professor mestrando M2, define a avaliação como uma forma de entender o ensino e aprendizagem de alunos, bem como cita em outra fala que a avaliação permite uma reflexão para os professores. O professor mestrando M3, destaca que a avaliação é uma forma de verificação e não é diagnóstica, afinal ela não tem o objetivo de diagnosticar se o aluno sabe ou não sabe, mas é uma forma de verificar como está sendo o processo de aprendizagem, desde a participação do aluno em sala de aula,

suas interações, seus questionamentos, suas atividades. Notamos que o M3, demonstra não ter clareza sobre finalidade e funções da avaliação, ao afirmar que ela não é diagnóstica, pois a avaliação diagnóstica é uma ferramenta que traz informações sobre os conhecimentos, habilidades e competências dos alunos e nos permite identificar as possíveis causas das dificuldades, mapeando seus pontos fortes e fracos para realizar possíveis intervenções.

O professor mestrando M1 concorda com tudo o que foi levantado pelos colegas e destaca que a avaliação é também uma forma de nos avaliar enquanto professores, proporcionando assim repensar os nossos métodos. Diante da fala do professor mestrando M1, os demais mestrandos concordam com seu depoimento, reforçando que a avaliação também proporciona esse feedback para os professores, o que permite repensar seus métodos e rever sua prática docente.

Após esse diálogo, o mestrando M4 destaca que do seu ponto de vista a avaliação não define a aprendizagem, solicitamos que se possível, o mestrando discorresse um pouco mais sobre seu ponto de vista, mas isso não aconteceu. Talvez, seja uma reação ao depoimento de M3, em ressaltar que a avaliação não tenha a função diagnóstica, porém, ele não contra-argumenta.

Nesse momento, podemos destacar as concepções que predominam entre os professores mestrandos, de forma geral, eles destacam a avaliação como verificação do desempenho do aluno, servindo também como forma de avaliar a prática docente e um dos participantes resalta a avaliação como um processo diagnóstico. O que nos aproxima de Cury (2007), que nos faz questionar sobre o erro ser capaz de dar um diagnóstico mais preciso que o acerto quanto ao processo de ensino e aprendizagem.

Torre (2007), também, reforça essa visão, afirmando que o erro quando entendido, auxilia docentes na avaliação, ideia aceita por Paias (2009) ao afirmar que ao analisar os erros, o professor é capaz de perceber as dificuldades dos alunos e diante disso, pode orientá-los quanto ao processo de aprendizagem.

Dando continuidade à nossa oficina, seguimos para a segunda atividade, que consistia em mais um momento reflexivo, em que os professores mestrandos precisaram refletir sobre o erro, escrevendo palavras que para eles resumiam o erro dentro do processo de avaliação. Após alguns minutos, as palavras escritas por eles, deram origem a imagem a seguir:

Figura 15- O erro no processo avaliativo



Fonte: A Autora (2021).

As palavras destacadas pelos mestrandos para definir o erro dentro do processo avaliativo, foram: oportunidade, dedicação, avaliar, aliado, possibilidade, ferramenta, aprendizagem e desempenho. Ao observar as palavras, foi dado espaço para quem quisesse e se sentisse à vontade de falar sobre elas. Os professores mestrandos M1 e M4 não falaram sobre a escolha das palavras.

O professor mestrando M3, disse que no início da sua docência via o erro como falta de oportunidade, como se ali fosse uma resposta decisiva, mas hoje, com alguns anos em sala de aula, não tem mais essa visão, ressaltando que durante a trajetória escolar é que se vai amadurecendo; e que com isso, consegue ver, que o erro é uma oportunidade de se avaliar, de repensar, de retornar e consertar.

O professor mestrando M2 vê o erro como aliado, destacando que a partir do erro podemos refletir sobre o que é possível melhorar, pois ele traz oportunidades e possibilidades, então não devemos vê-lo como resultado negativo.

Diante dessas concepções destacadas pelos professores mestrandos e ao relacionar com as correções feitas na etapa anterior, notamos em alguns momentos um distanciamento entre concepção e forma de correção, pois nos deparamos com o fato de alguns professores não considerarem como a questão foi solucionada,

ignorando dessa forma o que poderia ser um diagnóstico, uma verificação, uma oportunidade, uma possibilidade de aprendizagem, como destacado por eles.

Quadro 18- Recorte de protocolo da oficina sobre o erro com os professores mestrandos

M3: Então, faz 10 anos que eu estou em sala de aula, iniciei com criança e hoje estou com adolescentes, no início eu via o erro como a falta de oportunidade, é como se ele fosse uma resposta decisiva. Hoje não, você vai amadurecendo durante a caminhada e hoje eu vejo que o erro é uma oportunidade de se avaliar, de autoavaliar. É quando eu posso retornar e ver o que errei, onde eu posso consertar.

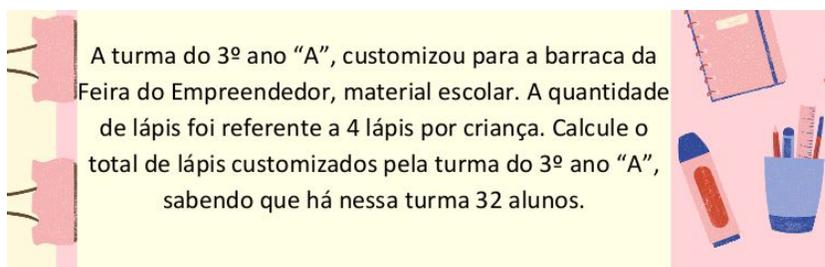
M2: Coloquei aliado e aprendizagem. Vejo o erro como um aliado, porque é a partir dele que a gente pode entender onde podemos melhorar; e como aprendizagem porque a palavra aprendizagem nos remete a coisa boa e precisamos quebrar com esse paradigma de que o erro é algo que leva a punição, a castigo.

Fonte: A Autora (2021).

Dando prosseguimento a oficina, começamos neste momento a apresentação da teoria de Torre (2007), falando sobre o Modelo de Análise Didática dos Erros, objetivando que os professores mestrandos buscassem refletir sobre as principais dimensões e categorias do erro e, principalmente pensar se esse modelo é ou não capaz de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Em seguida, foi disponibilizado um documento com 4 (quatro) questões para análise e discussão de todos os mestrandos de forma coletiva, a fim de que pudessem aplicar a teoria de Torre (2007).

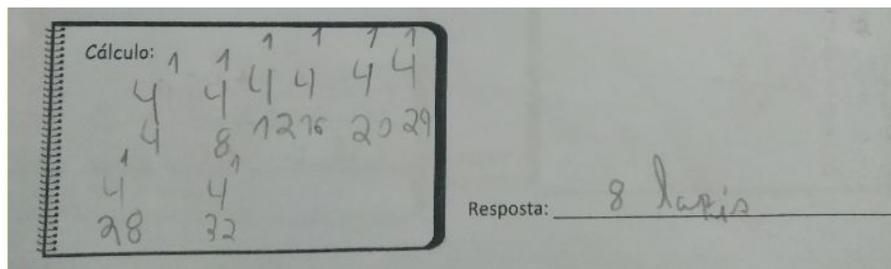
A seguir, apresentaremos a questão e respostas analisadas por eles, bem como alguns recortes das discussões dos mestrandos e a categorização que eles fizeram durante a oficina.

Figura 16- Questão analisada pelos mestrandos durante a oficina



Fonte: A Autora (2019).

Figura 17- Primeira resposta analisada pelos mestrandos durante a oficina



Fonte: A Autora (2019).

Os professores mestrandos deram início as discussões e análises das questões dialogando entre eles, nesse momento não houve nenhuma interferência da pesquisadora, eles precisavam realizar essa etapa “sozinhos”, permitindo assim, reforçar o que compreenderam sobre o Modelo de Análise Didática dos Erros de Torre (2007).

Quadro 19- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M3: Na primeira resposta, o aluno fez um monte de numeral um, estou em dúvida entre os dois erros, o de entrada e o de execução. Eu acredito que seja o de entrada, porque a forma que ele fez não dá para aproximar de nenhuma das operações.

M2: Eu acho que essa primeira é de execução, porque eu acho que ele entendeu a ideia, mas faltou terminar.

Fonte: A Autora (2021).

Os mestrandos M2 e M3, iniciaram a discussão sobre a resposta que estavam analisando com o objetivo de chegarem a uma categorização, segundo a teoria de Torre (2007). Nesse momento, eles começam a destacar o que conseguem obter de informações diante do erro encontrado.

Notamos que o M3 começa com uma visão mais geral sobre o erro e não consegue compreender o raciocínio do aluno, o M2 demonstra que tentou entender o que o aluno fez e ressalta que ele não conseguiu compreender o que foi solicitado na questão. Porém, nesse momento das discussões, o M1 solicita aos colegas que, se possível, resumissem o que seria o erro de entrada, pois tinha caído a sua conexão e não conseguiu compreender os conceitos e as categorias. Diante disso,

eles fazem um resumo dos três tipos de erro, destacados por Torre (2007), que são os erros de entrada, erros de organização e erro de execução.

Quadro 20- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M2: O de entrada é quando ele não entende a ideia.

M3: Isso, é quando ele não interpreta o problema de acordo com o que está escrito. Organização, é quando ele entende, mas não sabe organizar as informações, coloca unidade embaixo de dezena... faz algumas trocas. E, execução, é na hora da resolução, ele sabe que é uma conta de multiplicação, mas na hora de resolver ele não consegue chegar ao resultado.

Fonte: A Autora (2021).

Observamos durante a fala do M2 e do M3, que eles conseguem diferenciar os tipos de erro destacados por Torre (2007). Após essa breve definição sobre os tipos de erro, os professores mestrandos dão continuidade a análise da primeira resposta da questão 1, e demonstraram ter opiniões diferentes sobre a categorização da questão, dessa forma, buscaram justificar suas compreensões, visando chegar a uma única resposta, houve também interação dos demais participantes.<sup>4</sup>

Quadro 21- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M4: Acho que é entrada.

M1: Eu também acho que é entrada.

M3: Pois é, pelo que estou vendo, ele não está se direcionando a nenhuma das operações, estou achando uma bagunça.

M2: Eu acho que ele pensou assim: Cada criança equivale a 4 lápis... no enunciado aparece o número 32. Então, ele foi somando de cada pessoa, de 4 em 4, só que ele parou. Ele só fez de 8 alunos, só que são de 32 alunos.

M1: Foi mesmo. Então, ele ainda entendeu.

M3: Então, vamos fazer assim, vamos para a próxima e depois a gente volta para essa questão.

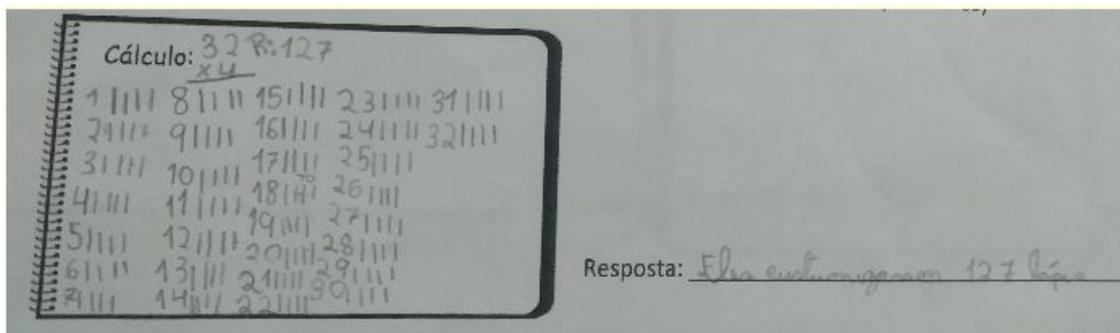
Fonte: A Autora (2021).

<sup>4</sup> O participante M4 aparecerá bem menos nos recortes devido sua participação pelo chat, ele sinalizou que estava no momento sem câmera e sem microfone.

O M3 ressalta que não consegue compreender o que o aluno fez, que está uma “bagunça”, referindo-se ao registro do cálculo feito pelo aluno, diante disso M2 tenta justificar seu ponto de vista, mostrando o porquê que ele acha que o aluno compreendeu a questão, fazendo com que os demais passem a ver também seu ponto de vista, porém ainda demonstram confusão em assimilar o que estão vendo e destacando no tipo de erro, notamos que eles permanecem nesse momento olhando o erro ainda por extremos, ou o aluno não entendeu a questão (erro de entrada), ou ele sabe e se confundiu em algo “simples” (erro de execução). Interessante que o número 1 também não recebe a atenção devida no processo de interpretação do problema, pois ele também faz parte do ato de construção e resolução do problema, demarcando a distribuição efetivada da relação de 1 com 4 lápis recebidos. Ou seja, a maneira como ele tenta organizar o problema.

O erro de organização diz respeito aos erros relacionados à estratégia de resolução, ou seja, como o aluno organiza, modifica suas informações para que consiga responder à questão. Como Torre (2007) ressalta, nesse tipo de erro o aluno consegue reunir as informações, porém não consegue dar o tratamento adequado que a questão exige. E, diante disso, notamos que os professores mestrando em suas justificativas ressaltam características desse tipo de erro, porém ainda não conseguiram assimilar e nem aplicar o conceito. Chegando em um consenso de avançar para as próximas questões e depois retomar para esta.

Figura 18- Segunda resposta analisada pelos mestrando durante a oficina



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 22- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M3: A segunda vocês acham que é o quê? Eu acho que é organização.

M2: Ele fez do mesmo jeito da primeira. Ele foi somando a 1ª pessoa= 4 lápis, 2ª pessoa= 4 lápis e assim foi fazendo até a 32ª pessoa.

M1: Foi mesmo.

M3: Porém aí, eu acho que é organização. Ele não organizou o cálculo...

M2: Já eu achei que era execução.

M3: Verdade, ele fez o cálculo em cima.

M4: Houve organização. execução. ele fez a multiplicação.

M2: Ele fez a multiplicação. Esse eu tenho certeza.

M3: É execução mesmo.

M1: É execução.

M4: Erro de execução é a segunda resposta que deu 127. Ele errou na execução, mas tem conhecimento dos cálculos.

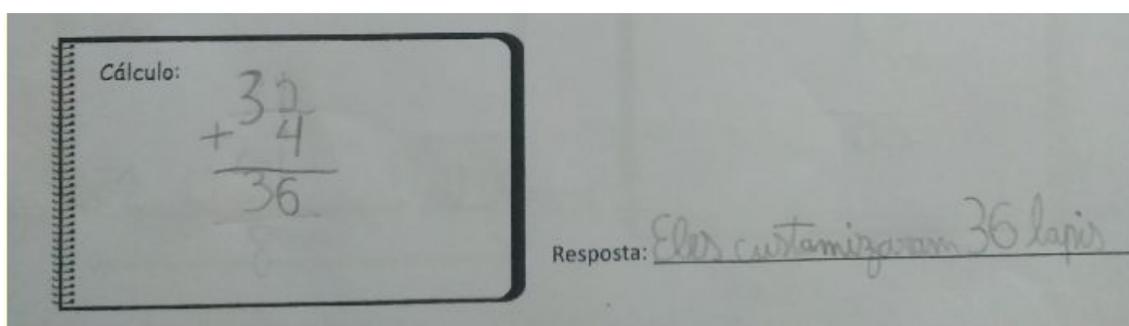
Fonte: A Autora (2021).

O M3 inicia perguntando aos colegas a opinião deles e diz que em sua opinião este é um erro de organização. Em seguida o M2, questiona dizendo que esse erro é o mesmo da questão anterior, que o aluno tentou resolver o problema por meio da adição de parcelas iguais e foi adicionando o algarismo 4, a diferença desse erro para o que estavam analisando anteriormente é que nesse momento o aluno conseguiu seguir o raciocínio até a 32ª pessoa. O mestrando M1, concorda com a observação feita pelo colega, o M3 também demonstra concordar, porém sinaliza que esse é um erro de organização, pois observa que o aluno não conseguiu organizar o cálculo.

M2 ressalta que acredita que esse é um erro de execução, pois o aluno fez a multiplicação. M4 reforça no chat que houve organização na questão, bem como o aluno identificou como resolver o problema, ele errou na hora de executar o cálculo, porém o aluno demonstra ter conhecimentos desses cálculos, concordando assim com o M2 e M1. M3, ao analisar novamente a questão destaca que o aluno realmente identificou a operação a ser utilizada e concorda com os demais colegas. Categorizando essa questão como um Erro de Execução.

Ao analisar a terceira resposta, os professores mestrandos chegaram à conclusão de que seria um erro de entrada, apenas o M3 disse ser um erro de execução, possivelmente ao analisar rápido pode ter confundido o símbolo utilizado + (adição) x (multiplicação), o que possivelmente levou a compreender que o aluno tinha entendido como fazer, mas o M2 reforça que esse é um exemplo de erro de entrada, pois o aluno não compreendeu que era para multiplicar e realizou uma soma com os dados encontrados na questão.

Figura 19- Terceira resposta analisada pelos mestrandos durante a oficina



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 23- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M2: O terceiro, eu acho que é de entrada.

M3: Eu acho que é de execução.

M2: Não. Ele não entendeu que era para multiplicar. Entendeu?

M3: Ah, é.

M2: Era para multiplicar, aí ele somou, não tinha nada a ver.

M1: É, ele somou. É entrada.

M2: Entrada.

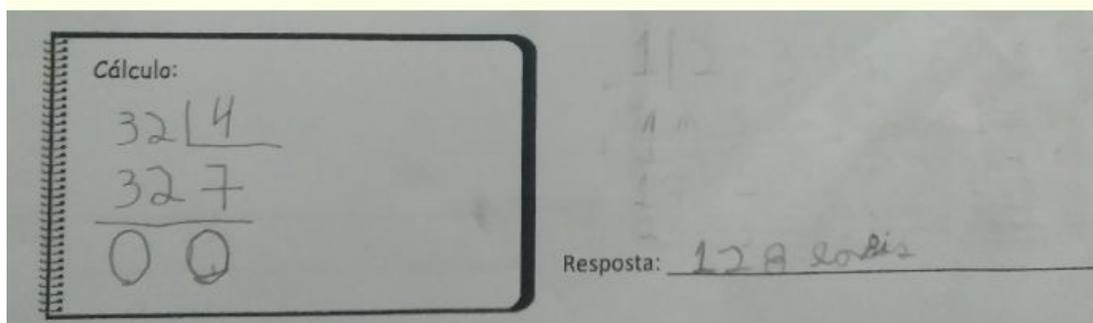
M3: É entrada.

M4: Entrada.

Fonte: A Autora (2021).

Na perspectiva dos erros de entrada, ocorre o erro porque o aluno não compreende o que está sendo pedido no problema, como bem destaca Torre (2007). Os professores mestrandos categorizaram o próximo erro como de Entrada, pois destacam que o aluno não entendeu o que estava sendo solicitado e optou por fazer uma divisão e mesmo assim de forma errada.

Figura 20- Resposta 1 analisada pelos mestrandos durante a oficina



Fonte: A Autora (2019).

Quadro 24- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M3: O último, também, que ele fez uma divisão.

M2: Também acho. Então vê só, eu acho que é de entrada também.

M3: É de entrada, ele não entendeu nada aí. Que loucura! (risos)

Fonte: A Autora (2021).

Posteriormente, os professores mestrandos retomaram a análise da primeira resposta, categorizando-a como erro de organização. O M2 destaca que o aluno não soube organizar as informações, embora tenha entendido o que estava sendo solicitado; e por consequência não conseguiu terminar o cálculo.

Quadro 25- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

M2: Então vê só, eu acho que aquele primeiro é de organização, né?  
Ele não soube organizar, ele entendeu, mas não soube organizar.

M1: Eu também acho.

M3: É deve ser.

M2: É isso mesmo, né? Ele entendeu, mas não soube organizar, faltou terminar.

Fonte: A Autora (2021).

Ao concluir o momento de discussões e análises dos professores mestrandos referentes as quatro questões, foi solicitado que eles dissessem a que conclusão haviam chegado, referente à categorização das questões diante da teoria de Torre (2007), justificando o porquê de cada resposta. Logo, na primeira questão chegaram à conclusão de ser o exemplo de Erro de Organização.

Quadro 26- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

1ª questão

M3: Organização, porque ele não soube organizar a conta em si, ele entendeu o problema, ele sabe que para cada aluno, havia 4 lápis, mas ele não soube organizar essa informação.

Fonte: A Autora (2021).

Analisando a questão: O aluno chegou a resposta 8 lápis, devido a um erro de organização, podemos observar que ele vai somando de 4 em 4, e a cada algarismo 4 acrescentado, ele marca com o número 1 em cima (o que seria referente ao número de alunos), porém no momento em que encontra o número 32, ele para de calcular, é quando notamos que embora tenha entendido como resolver o problema, não conseguiu organizar todas as informações disponibilizadas, pois o número 32 que aparece na questão, indica para ele que deveria continuar somando (já que foi essa a operação escolhida por ele) até o numeral 4 ser acrescentado 32 vezes.

Logo, como afirma Torre (2007), os erros de organização estão relacionados à estratégia de resolução, levando em consideração como o aluno modifica as informações disponíveis para que consiga responder, bem como a maneira que ele organiza esses dados, não conseguindo dar o tratamento adequado que a questão exige.

Ao analisar a segunda resposta dos professores mestrandos destacam que esse é um exemplo de Erro de Execução, pois o aluno demonstra compreender o problema se equivocando apenas ao multiplicar  $4 \times 2 = 8$ .

Quadro 27- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

2ª questão

M2: Foi execução, ele entendeu a questão, identificou a operação e foi acrescentando para cada aluno 4 lápis. Ele errou apenas o  $4 \times 2 = 8$ , colocando o 7.

Fonte: A Autora (2021).

Analisando a questão: Notamos que esse é um exemplo de erro de execução, pois o aluno identifica a operação que deve utilizar. A forma como ele calculou, indica uma possível insegurança de resolver por meio da multiplicação, mas ele utilizou outras estratégias para alcançar seu objetivo e, possivelmente ao realizar a contagem de palitinhos ele se confundiu, chegando em 127 ao invés de 128.

Como Torre (2007) destaca, nos erros de execução o aluno compreende o que é solicitado na questão, mas no momento da resolução ocorre uma falha ou equívocos mecânicos nas execuções, podendo ser um erro de operação, troca de sinal, colocação de vírgula em local indevido ou outros fatores que interferem apenas no valor numérico da questão, que podem estar associados ao estado emocional do aluno.

Ao analisarem a terceira resposta, os professores mestrandos categorizaram como erro de entrada, afirmando que o aluno não conseguiu entender o que estava sendo solicitado na questão.

Quadro 28- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

3ª questão

M2: Colocamos como entrada, porque ele não entendeu a ideia da questão.

Fonte: A Autora (2021).

Analisando a questão: Essa é uma resposta que caracteriza um erro de Entrada, pois o aluno não compreendeu o que deveria fazer, utilizando os valores disponibilizados na questão para chegar a um resultado, assim realizou uma soma. Para esse tipo de erro, Torre (2007) destaca que o aluno não entende a pergunta, pois está relacionado à interpretação das questões. Neste tipo de erro é comum, por vezes o estudante alterar o enunciado do problema, de maneira que fique mais compreensível e assim possa resolvê-lo.

Ao analisar a quarta questão os professores mestrandos tinham chegado à conclusão de que seria um exemplo de Erro de Entrada, porém o M2, levantou um questionamento para os colegas, pois apesar de realizar a questão por meio da divisão, ao registrar no espaço dedicado à resposta escrita, o aluno coloca a resposta esperada.

Quadro 29- Recorte das discussões dos mestrandos e a categorização realizada por eles durante a oficina

4ª questão

M3: Entrada também.

M2: Espera um pouquinho. A gente colocou entrada, mas... (risos)

M3: Pelo mesmo fato da anterior.

M2: Eu estou tentando entender como que ele chegou nesse 128, que é a resposta correta. Assim, essa divisão que ele fez não tem sentido, agora estou tentando entender como ele chegou no resultado.

M4: Fila.

M3: Pode considerar mais de um não?

P: Não, apenas um.

M3: Eu acredito que seja entrada mesmo.

M2: E eu, organização agora.

Fonte: A Autora (2021).

Analisando a questão: Chegamos à conclusão de que esse é um erro de entrada, pois é notório que ele não entendeu o que deveria fazer na questão. O fato de a resposta constar o 128, resposta esperada pelo professor, nos leva a pensar que o aluno, possivelmente adotou uma estratégia não muito adequada como menciona o M4, já que em momento algum seu cálculo nos faz pensar que ele compreendeu o que estava sendo pedido, bem como por meio da questão notamos que o aluno apresenta dificuldades em realizar cálculos de divisão.

Para finalizar a oficina, foi solicitado que os professores mestrandos falassem um pouco do que foi para eles esse momento, dando para nós um feedback se acreditam que utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros de Torre (2007) para analisar e categorizar os erros, pode contribuir para a prática docente. A seguir está a descrição da análise realizada pelos professores mestrandos.

#### Quadro 30- Feedback ao usar o MADE para analisar e categorizar questões

M2: Eu sou suspeita em falar, porque eu acho que todo curso de formação de professores, deveria enfatizar esse MADE, porque muitas vezes os professores corrigem as provas, mas de forma equivocada. "O que é que aquele erro pode me dizer?" Acho que a partir do estudo do MADE, a gente pode fazer com que os alunos aprendem com esses erros, então vejo, que a gente poderia trabalhar mais o MADE em cursos de formação, até mesmo no Mestrado, porque isso vai muito para nossa prática docente e para a aprendizagem do aluno.

M1: Completando a fala do M2, realmente é muito interessante e não é abordado, a gente passa 4 anos estudando apenas conteúdo, coisas que nem sempre somam a nossa prática e algo tão importante como a questão do erro, de saber avaliar através do erro não discutido, e ter participado dessa oficina me deixou muito feliz, porque nas minhas práticas já tenho essa visão diferenciada para questão do erro, mas agora aprendendo dessa forma, nos ajuda muito na nossa prática, para perceber bem que através do erro eu posso procurar uma forma de ajudar meu aluno no processo de aprendizagem.

M2: E assim, quando a gente vai corrigindo as provas, eu não foco no resultado, sempre me atento na organização e registro do cálculo, mas agora com a oficina, quando estiver corrigindo, eu vou ver o erro, conseguir categorizá-lo e ver como posso de fato, ajudar meu aluno. E como professora, sinto falta de momentos assim nas escolas, esse poderia ser um momento ofertado em alguma formação continuada.

M3: Acho que deveria ser trabalhado mesmo na formação, durante a licenciatura, porque a gente vem de uma cultura, que o erro é visto como um ponto final, então quando a gente chega na graduação é onde a gente tem a oportunidade de mudar.

M4: Acredito que sim, muda nosso olhar e ajuda avaliar de forma mais criteriosa. Porém acredito que teríamos que ter mais aprofundamento nesse estudo do erro. Foi ótimo.

Fonte: A Autora (2021).

O M2 inicia falando que acredita na contribuição do MADE, auxiliando professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, enfatiza que busca analisar o percurso feito pelo aluno, mas que agora com a oficina, vai conseguir categorizar os erros e identificar as lacunas na aprendizagem. Bem como, ressalta a necessidade do conhecimento da teoria por mais professores para ajudá-los nesse processo de análise de erros.

O M1 concorda com a fala do mestrando M2 e reforça essa necessidade de estudar mais sobre o erro durante a formação, afirma que ter participado da oficina foi algo que o deixou feliz, pois embora já tenha uma visão diferenciada sobre o erro, essa partilha ajudou muito na sua prática docente, porque a partir desse conhecimento, pode buscar formas de ajudar seu aluno no processo de aprendizagem.

O M3 ressalta a necessidade desse estudo durante a formação docente, principalmente durante a licenciatura, para que o erro não seja mais visto como um ponto final de um ciclo que ocorre em sala de aula e o M4 acredita que o Modelo de Análise Didática dos Erros pode contribuir, mudando o olhar do professor para a perspectiva da avaliação e do erro, assim como ajuda a realizar uma avaliação mais

criterosa, porém destaca a importância de um aprofundamento sobre o estudo do erro.

Estes professores mestrandos demonstraram durante a oficina o prazer e a curiosidade em buscar sempre mais, e demonstram estar abertos às possibilidades que busquem auxiliar na sua prática docente e na aprendizagem do aluno. De forma geral, todos destacaram a contribuição do Modelo de Análise Didática dos Erros e a necessidade de estudar sobre o erro, objetivando compreender os caminhos percorridos pelos alunos, identificando as lacunas na aprendizagem e diante dessa análise criar estratégias que possam auxiliar seus alunos nesse processo.

#### 4.4 CATEGORIZANDO OS ERROS SEGUNDO O MADE

Nesse momento, daremos início a nossa última etapa da análise em que os professores mestrandos receberam mais um questionário em formato do Google Forms com respostas de alunos da educação básica, anos iniciais, que apresentavam erros em sua resolução (as mesmas respostas da segunda seção do questionário 1), com isso objetivávamos que eles categorizassem os erros encontrados segundo Torre (2007) e justificassem suas escolhas, dando seus feedbacks e, se possível, atribuindo uma nota diante do erro encontrado.

A maioria dos professores mestrandos categorizam os erros encontrados corretamente, houve alguns equívocos nessa categorização, os quais discutiremos a seguir, porém apenas o M2 adicionou um feedback sobre sua análise o que torna mais clara sua escolha e nenhum dos depoentes sugeriu uma pontuação.

Quadro 31- Categorização do erro da primeira resposta da questão 1

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1		X		
M2			X	Aqui, o aluno entendeu a ideia da questão, porém, utilizou um valor incorreto ao da questão, conseqüentemente errou o resultado.

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M3			X	
M4			X	

Fonte: A Autora (2021)

Na análise da primeira questão, apenas o M1 categorizou como erro de organização, vale ressaltar que esse é um exemplo de erro de execução, como destacado pelos demais participantes, pois como justificado pelo M2 o aluno compreendeu a ideia da questão, porém, utilizou um valor diferente do que aparece no enunciado (trocando o 32 por 34), ao resolver a questão, o que consequentemente resultou em uma resposta diferente da esperada, porém considerando a multiplicação do 34x4, chegou ao resultado correto.

Quadro 32- Categorização do erro da segunda resposta da questão 1

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1	X			
M2			X	Percebemos que aqui, o aluno retirou os dados numéricos da questão e não sabia bem o que fazer com eles, tentou até uma operação, mas de forma incorreta.
M3	X			
M4	X			

Fonte: A Autora (2021)

Na segunda questão, apenas o professor mestrando M2 categorizou como erro de execução, justificando que para chegar ao resultado o aluno retirou os dados numéricos da questão, porém não sabia o que fazer com estes dados, tentando de modo aleatório utilizar uma operação arriscando alcançar o resultado esperado. Nota-se que o M2, em sua justificativa, aproxima-se do que Torre (2007) define como erro de entrada, que ocorre quando o aluno não compreende

o que foi solicitado na questão e manipula os dados para obter algum resultado. Como supracitado na análise do questionário 1, na segunda seção, esse é um exemplo de erro de entrada, como destacado por M1, M3 e M4, porém apesar do M2 marcar a alternativa correspondente ao Erro de Execução, diante da sua justificativa, podemos considerar que ele ao analisar a resposta identifica a falta de compreensão do aluno ao responder à questão.

Quadro 33- Categorização do erro da terceira resposta da questão 1

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1			X	
M2			X	No registro desse aluno, percebemos que ele entendeu a questão, mas não conseguiu realizar a operação de forma correta.
M3			X	
M4			X	

Fonte: A Autora (2021)

Nesta análise, os mestrandos categorizaram corretamente a resposta como Erro de Execução, destacamos a justificativa do mestrando M2 ao chegar a esta conclusão. Ele ressalta que embora o aluno não tenha conseguido realizar a operação de forma correta, é notório que ele entendeu a questão. O feedback do M2, dá-se ao observar que o aluno identifica a operação a ser utilizada, optando por resolver a questão por meio da multiplicação, porém ao multiplicar  $4 \times 2$  se equivocou ao registrar como resultado, 10, conseqüentemente, errando o resultado da operação.

Quadro 34- Categorização do erro da primeira resposta da questão 2

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1			X	
M2			X	No registro desse aluno, percebemos que ele entendeu a questão, mas, não soube realizar a operação de forma correta.
M3			X	
M4			X	

Fonte: A Autora (2021)

Ao categorizar o erro encontrado na primeira resposta da segunda questão, os professores mestrando classificaram como erro de execução. O M2 evidencia que diante do registro do aluno, nota-se que ele entendeu o que estava sendo solicitado na questão, mas não soube realizar o cálculo corretamente, resultando em um erro de execução, podendo ser resultado de fatores como cansaço ou precipitação. Como Torre (2007) cita, os erros de execução costumam tratar de pequenos detalhes.

Quadro 35- Categorização do erro da segunda resposta da questão 2

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1	X			
M2	X			Pelo registro do aluno, percebemos que ele não entendeu o problema.
M3	X			
M4	X			

Fonte: A Autora (2021)

Categorizando a segunda resposta da segunda questão, de forma unânime, os professores mestrando categorizaram como erro de entrada. O M2 justificou que diante do registro do aluno para resolver a questão, ele não demonstra ter compreendido o problema.

Quadro 36- Categorização do erro da terceira resposta da questão 2

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1		X		
M2		X		Percebemos que ele pegou as informações da questão, mas não sabia bem o que fazer com eles.
M3		X		
M4	X			

Fonte: A Autora (2021)

Na categorização da terceira resposta da segunda questão, o professor mestrando M4, categorizou como erro de entrada, porém não justificou sua conclusão, os demais participantes categorizaram corretamente como Erro de Organização e o M2 destaca que o aluno pegou as informações dadas na questão, mas não sabia o que fazer com eles, o que se apresenta como características dos erros de organização. Torre (2007) evidencia que estes erros ocorrem quando o sujeito muda a informação que dispõe, organizando os dados facilitados pela percepção.

Quadro 37- Categorização do erro da primeira resposta da questão 3

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1			X	
M2			X	Aqui, o aluno parece entender a questão, mas, faz a operação que deveria ser feita de forma incorreta.
M3			X	
M4			X	

Fonte: A Autora (2021)

Ao categorizar o erro encontrado na primeira resposta da terceira questão, todos os professores mestrandos classificaram como erro de execução, isso porque como haviam mencionado no primeiro questionário, eles acreditam que o aluno

conseguiu interpretar a questão, pois aparentemente identificou que seria uma conta de multiplicação. O M2 ressalta em sua fala, que o aluno parece entender a questão, mas faz a operação de forma incorreta, ao calcular por meio da adição.

Quadro 38- Categorização do erro da segunda resposta da questão 3

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1	X			
M2		X		Aqui, o aluno retirou os dados numéricos do problema e tentou fazer algo com eles para tentar chegar em alguma resposta.
M3	X			
M4	X			

Fonte: A Autora (2021)

Os professores mestrando categorizaram como erro de entrada, exceto o M2, que categorizou como erro de organização, justificando que o aluno retirou os dados numéricos do problema e tentou manipular os dados para chegar em algum resultado, embora a justificativa do M2 esteja coerente com sua classificação.

Ao analisar a resolução do aluno, notamos que este é um erro de entrada, pois como supracitado na análise da segunda seção do questionário 1, o aluno não compreende o que foi solicitado na questão.

Quadro 39- Categorização do erro da terceira resposta da questão 3

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M1	X			
M2		X		O aluno retirou os dados numéricos do problema e não sabia bem o que fazer com eles, ainda tentou realizar uma operação, mesmo assim, de forma incorreta.

Tipos de Erro Mestrando	Erro de Entrada	Erro de Organização	Erro de Execução	Justificativa
M3	X		X	
M4	X			

Fonte: A Autora (2021)

Os professores mestrando M1 e M4 categorizaram corretamente como erro de entrada. O M2 como erro de organização, porém em sua justificativa ele ressalta que o aluno não sabia o que fazer com os dados numéricos retirados da questão, característica citada por ele e que corresponde aos erros de entrada, pois como Torre (2007) enfatiza os erros de entrada podem resultar na falta de compreensão do problema, ou seja, o aluno não é capaz de reconceitualizá-lo ou expressá-lo com termos com a própria linguagem.

O M3 classificou essa resposta como erro de entrada e erro de execução, são tipos de erros bem distintos categorizados por Torre (2007), um ponto já discutido durante a oficina que não poderíamos categorizar como dois tipos de erros.

Embora apenas o M2 ter sido o único professor mestrando a adicionar feedback sobre a categorização feita, notamos que os demais mestrando conseguiram assimilar de forma geral o que seria cada tipo de erro citado por Torre (2007). Para concluir o questionário 2, os professores mestrando foram questionados sobre a contribuição ou não do uso do Modelo de Análise Didática do Erro de Torre (2007) no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. A seguir estão as conclusões de cada participante.

#### 4.5 CONTRIBUIÇÃO DO MADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES MESTRANDOS

Você acredita que usar o Modelo de Análise Didática do Erro de Torre (2007) pode contribuir no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática? Se sim, de que forma?

Quadro 40- Contribuição do MADE no processo de ensino e aprendizagem- Perspectiva dos mestrandos

Mestrando	Respostas
M1	Sim, com a sua utilização daremos mais importância à questão do erro e a partir disto transformar em aprendizado.
M2	Acredito que sim, o MADE pode ajudar tanto o professor quanto o aluno. Quando o professor tem conhecimento do MADE, ele tem propriedade de argumentar sobre que tipo de erro o aluno cometeu e como ajudá-lo no processo de ensino e aprendizagem, levando em consideração que o erro pode ser uma fonte de aprendizado. Para o aluno, o MADE pode ser um grande aliado, contribuindo para a autorregulação de sua aprendizagem. Sendo assim, acredito que o MADE deve ser mais explorado e estudado nos cursos de formação de professores.
M3	Sim. A partir do momento que o professor toma conhecimento dessas categorizações, ele ficará ciente de que o erro não é sinônimo de que o aluno não saiba a matemática, mas de que, vários motivos podem estar interferindo o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, e que um desses motivos inclui também o professor, na elaboração das questões, do método que utiliza para passar o assunto.
M4	Sim, o modelo didático do erro pode auxiliar o professor a fazer uma análise mais criteriosa do processo de aprendizagem do aluno.

Fonte: A Autora (2021)

O M1 destaca que com a utilização do MADE, é possível dar mais importância ao erro e transformá-lo em aprendizado. O M2, diz acreditar que o MADE pode ajudar professores e alunos, pois para o professor além de conseguir com propriedade argumentar sobre o tipo de erro cometido, saberá diante da identificação do tipo de erro, como ajudar seu aluno, visto que o erro pode ser uma fonte de aprendizado e pode ajudar o aluno, sendo um aliado e contribuindo no processo de autorregulação. M2, ainda, ressalta que o MADE precisa ser mais explorado e estudado nos cursos de formação de professores, levando em consideração sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem.

O M3 afirma a contribuição do MADE e ressalta que diante do conhecimento deste modelo identificar e categorizar os erros para dar o tratamento adequado fica mais fácil; e o M4 afirma que o uso do MADE pode auxiliar o professor na análise dos erros para que assim possa ajudar o aluno durante o processo de aprendizagem.

De forma geral todos os professores mestrados que participaram desse estudo destacaram a contribuição do Modelo de Análise Didática dos Erros como analisado e ressaltam, também, a necessidade de estudar mais sobre a análise dos erros, devido sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos, e assim, ao se deparar com um erro, os professores possam identificar as lacunas na aprendizagem e criar estratégias que possam auxiliar seus alunos durante o processo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentamos na introdução desta dissertação, este estudo buscou investigar sobre o erro, de forma mais específica, como o estudo do erro pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos de Matemática e surgiu diante de inquietações e anseios durante minha trajetória como professora e pesquisadora.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que professores mestrandos realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros. Nessa perspectiva, nos debruçamos sobre alguns teóricos que abordam sobre a temática, porém com ênfase nos estudos de Torre (2007), utilizando seu Modelo de Análise Didática dos Erros. Em virtude do que foi mencionado, sentimos necessidade de realizar uma oficina, além dos questionários aplicados para a produção dos dados da pesquisa.

Para tanto, os sujeitos de nossa pesquisa foram mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) e a produção dos dados aconteceu de forma remota seguindo a Resolução CEPE/UFPE nº 08/2020, que regulamenta o Calendário Acadêmico Suplementar (CAS), frente ao contexto de Pandemia da Covid-19.

Nesse sentido, tendo em vista os aspectos apresentados no primeiro questionário que foi um dos instrumentos de nossa pesquisa para compreender a relação que o mestrando, enquanto professor atuante, tem com o erro e o interesse em conhecer as perspectivas e os conceitos que advogam a respeito deste, observamos que de forma geral, os professores mestrandos veem a análise do erro como um auxílio para professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, porém, alguns dos participantes conseguem trazer com mais clareza como isso pode acontecer e como podemos ressignificar a ideia de que erro é algo ruim e negativo.

Em virtude do que foi mencionado, sentimos que estávamos prontos para o próximo passo, que foi enviar questões que apresentavam erros em sua resolução, para que pudessem corrigir, o intuito dessa atividade era analisar e refletir sobre as concepções de erro que eles tinham.

Levando-se em conta o que foi observado na etapa de correção das questões, alguns professores mestrandos demonstraram se preocupar com os erros

encontrados durante as avaliações, por isso buscam validar o processo do aluno até o resultado, destacando o que possivelmente levou o aluno a determinado erro; e embora não consigam de forma mais efetiva dar um tratamento adequado, demonstram uma preocupação em identificar os erros e alertar os alunos para que não cometam mais aquele tipo de erro. Porém, por outro lado, nos deparamos por vezes com o fato de alguns professores não considerarem como a questão foi solucionada, qual o caminho percorrido pelo aluno para chegar ao resultado, reforçando apenas o erro. Nos fazendo questionar, se para eles o instrumento prova, é visto como um dos momentos mais importantes e finais para “fechar” o processo da avaliação.

Outro fator que nos chamou a atenção foi durante a oficina, momento de intervenção para ampliar as discussões sobre a avaliação e o erro e apresentar o Modelo de Análise Didática dos Erros de Torre (2007). Durante o início da oficina, os professores mestrandos foram estimulados a pensar sobre a avaliação e as concepções da avaliação; notamos que as concepções que predominaram foi a avaliação como verificação do desempenho do aluno, servindo também como forma de avaliar a prática docente e a avaliação como um processo diagnóstico, embora um mestrando tenha demonstrado confusão sobre as funções da avaliação, ao afirmar que ela não é diagnóstica. Dado o exposto e ao comparar com a forma de correção na etapa anterior, notamos um distanciamento entre concepção e forma de correção dos participantes.

No decorrer da pesquisa, os professores mestrandos demonstraram constantemente a curiosidade em querer aprender e buscar sempre mais, demonstraram estar abertos as possibilidades que buscam auxiliar na sua prática docente e na aprendizagem do aluno. Destacaram a contribuição do Modelo de Análise Didática dos Erros e a necessidade de estudar sobre a análise dos erros, para que ao se deparar com um erro, possam identificar as lacunas na aprendizagem e criar estratégias que possam auxiliar seus alunos nesse processo. Nesse momento, em virtude do que foi mencionado, temos a resposta para nossa problemática ao iniciar essa pesquisa, que o estudo do Modelo de Análise Didática dos Erros de Torre (2007) pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos de Matemática, pois como destacado pelos professores mestrandos diante desse estudo foi possível dar mais importância ao erro e conseqüentemente transformá-lo em aprendizado e diante da identificação do tipo

de erro o professor saberá como ajudar seu aluno, visto que o erro pode ser uma fonte de aprendizado; ter conhecimento do MADE torna mais fácil dar o tratamento adequado aos erros.

Concluimos assim, que a nossa pesquisa pode contribuir para uma reflexão sobre a análise do erro, trazendo importantes discussões para a temática abordada. Tendo em vista que esse estudo nos proporciona ressignificar o erro e olhar para a avaliação como o processo, quebrando com paradigmas e estigmas que envolvem o tema.

Ressalto que durante o período de aulas remotas devido à Pandemia da Covid-19, ficou ainda mais nítido que esse é um ponto chave para a avaliação educacional, e que não podemos mais limitar nossos alunos a serem avaliados por meio de um único instrumento, que por vezes, temendo a reprovação eles buscam soluções alternativas, esse é mais um desafio para nós professores.

Em vista dos argumentos apresentados, entendemos que ainda existe um amplo campo de investigações e desejamos que este trabalho sirva de estímulo para novos estudos, abordando o erro no processo de avaliação, pois este é um tema amplo e pesquisas aprofundadas poderão proporcionar maiores contribuições.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. S. **Análise de Erros Matemáticos** – Interpretação das respostas dos alunos. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em: [«http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18221/000728054.pdf?sequence=1»](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18221/000728054.pdf?sequence=1). Acesso em: 10 nov. 2019.

CEVALLOS, I.; SOUSA, J. y CORVALAN-VASQUEZ, O. **Magíster en enseñanza de la matemática: motivos de los profesores para su ingreso. Reflexiones sobre su práctica.** *Investigación y Postgrado* [online]. 2015, vol.30, n.1, pp. 11-32. ISSN 1316-0087.

CORREIA, C. E. F. **Os Erros no Processo Ensino/Aprendizagem em Matemática.** *EDUCAÇÃO: Teoria e Prática* - v. 20, n.34, jan.-jun.-2010, p. 169-186.

CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

CURWIN, R. **É um erro não usar erros como parte do processo de aprendizagem.** Centro de Referências em Educação Integral, 2015. Disponível em: [«https://educacaointegral.org.br/reportagens/e-um-erro-nao-usar-erros-como-parte-processo-de-aprendizagem/»](https://educacaointegral.org.br/reportagens/e-um-erro-nao-usar-erros-como-parte-processo-de-aprendizagem/). Acesso em: 11 fev. 2020.

DAMIANI, M. F. **Sobre Pesquisas do Tipo Intervenção.** XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, ENDIPE. 2012, FE/UNICAMP, Campinas.

TORRE, S. **Aprender com os erros: O erro como estratégia de mudança.** Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre, 2007.

ESCOBAR, F. C. C. **Investigando erros em matemática: fatores que interferem na aprendizagem dos educandos.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

FERREIRA, I. G.; SOUSA, A. C. G.; MENDONÇA, L. O. S.; ABREU, S. M. B. **A avaliação e tratamento do erro no processo de ensinagem de matemática por bolsistas PIBID do IFCE CANINDÉ.** *Conex. Ci. e Tecnol.* Fortaleza/CE, v. 9, n. 4, p. 7 - 16, dez. 2015

GANDA, D., & BORUCHOVITCH, E. **A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos**. 2018. *Psicologia da Educação*, 0(46). <<https://revistas.pucsp.br/index.php/psicoeduca/article/view/39147/26520>> Acesso em: 2 fev. 2020.

GORLA, M. E. B.; PIRES, M. N. M. **O papel dos instrumentos de avaliação no processo de ensino e de aprendizagem matemática**. Os Desafios da Escola pública paranaense na perspectiva do Professor Pde, [s.l.], v. 1, n. 1, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uel\\_mat\\_artigo\\_marcia\\_eliana\\_belinato.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_mat_artigo_marcia_eliana_belinato.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2020.

MEGID, M. A. B. A; FIORENTINI, D. **Formação docente a partir de narrativas de aprendizagem**. Interacções (Coimbra), v. 7, p. 178-203, 2011.

MERCEDES, M. S. **Dificuldades de Alunos do Ensino Médio em questões de Matemática do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Ciências e Matemática). PUCRS, 2006. Disponível em: «[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Dissertacao\\_Mercedes.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Mercedes.pdf)». Acesso em: 16 fev. 2020.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MIRANDA, W.S. **Erro e obstáculos: os conteúdos matemáticos do ensino fundamental no processo de avaliação**. Dissertação (Mestrado) - Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

NEVES, M. R.; CORREIA, D. S. **Análise de erros e suas contribuições para a avaliação da qualidade das aprendizagens de licenciandos em matemática**. V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2012, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil.

OLIVEIRA, J. D. **Análise de erros em Matemática. IV Fórum das Licenciaturas/ VI Encontro do PIBID/ II Encontro PRODOCÊNCIA**. UNICENTRO. Irati, 2015.

OLIVEIRA, J. H. M. **Contribuições da análise de erros matemáticos para o ensino de matemática no 8º ano do ensino fundamental da Escola Beth Shânã**. 2019. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Corrente, Corrente, 2019.

ORRIS, E. **Definição do que é estudo de caso e observação direta.** 2013. Disponível em: < <https://profeltonorris.wordpress.com/2013/10/18/definicao-do-que-e-estudo-de-caso-e-observacao-direta/>>. Acesso em: 24 mai. 2020.

PAIAS, A. M. **Diagnóstico dos Erros sobre a Operação Potenciação aplicado a alunos dos Ensinos Fundamental e Médio.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUCSP. São Paulo, 2009. Disponível em: «[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=148277](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select_action=&co_obra=148277)». Acesso em: 20 fev. 2020.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática : estudo do erro no ensino da matemática elementar.** Campinas, SP: Papirus, 2000. (Série Prática Pedagógica).

POZEBON, S.; LOPES, A. R. L. V. **A aprendizagem da docência de futuros professores no ensino de matemática: reflexões a partir de ações desenvolvidas na escola.** Rev. Bras. Estud. Pedagog. vol.99 no.252 Brasília May./Aug. 2018.

ROSAS, G. M.; CEBALLOS, S. P. **La trayectoria escolar en la formación inicial de profesores de matemáticas.** *RIDE. Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ* [online]. 2016, vol.7, n.13, pp.370-387. ISSN 2007-7467.

SCRIVEN, M. **Avaliação Um Guia de Conceitos.** FV & TERRA. 2018.

SPINK, M. J.; MENEGON, Vv. M.; MEDRADO, B. **Oficinas como estratégia de pesquisa: Articulações teórico-metodológicas e aplicações ético-políticas.** *Psicol. Soc.* vol.26 no.1 Belo Horizonte Jan./Apr. 2014.

STAREPRAVO, A. R. **O que a avaliação de Matemática tem revelado aos professores: Informações acumuladas ou conhecimentos construídos?.** Rio de Janeiro. 2004.

VIANNA, M. H. **Metodologia da observação: validade e confiabilidade.** In: VIANNA, M. H. **Pesquisa em Educação: a observação**, 1º Edição, Liber Livro Editora, 2007, p. 62-70.

## APÊNDICE A- CARTA DE ANUÊNCIA (ASSINADA PELO DIRETOR DO CAMPUS)



### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos que aceitaremos a pesquisadora **Wedna Raiane de Sena** desenvolver o seu projeto de pesquisa **O estudo do erro: Contribuições do Modelo de Análise Didática do Erro no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática**, que está sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kátia Silya Cunha, cujo objetivo é investigar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que licenciandos-docentes realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática do Erro (MADE), de forma a contribuir no processo de formação e ressignificação do erro, na Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o parecer substanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Caruaru, em 01 de setembro de 2020

Prof. Manoel Guedes Alcoforado Neto

Diretor do Campus do Agreste

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE  
Campus do Agreste - CA  
Rodovia BR 104 KM 59, Nova Caruaru  
55002-970, Caruaru, PE-BRASIL. 55 81 2103.9156



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E  
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

*Emitido em 02/09/2020*

CARTA Nº carta/2020 - SECCAG (12.33.71)  
(Nº do Documento: 348)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

*(Assinado digitalmente em 02/09/2020 19:52)*  
MANOEL GUEDES ALCOFORADO NETO  
DIRETOR  
2496804

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <http://sipac.ufpe.br/documentos/> informando seu número:  
348, ano: 2020, tipo: CARTA, data de emissão: 02/09/2020 e o código de verificação: 4d7e62c051

## APÊNDICE B- CARTA DE ANUÊNCIA (ASSINADA PELO COORDENADOR DO CURSO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CAMPUS AGRESTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **Wedna Raiane de Sena**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **O estudo do erro: Contribuições do Modelo de Análise Didática do Erro no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática**, que está sob a orientação da Profª Drª. Kátia Silva Cunha cujo objetivo é investigar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que licenciandos-docentes realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática do Erro (MADE), de forma a contribuir no processo de formação e ressignificação do erro, na Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Caruaru, em 03 de setembro de 2020.

---

Marcílio Ferreira dos Santos  
UFPE / Centro Acadêmico do Agreste



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E  
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

*Emitido em 03/09/2020*

CARTA DE ACEITE Nº 230/2020 - SEGC (12.33.89)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

*(Assinado digitalmente em 04/09/2020 16:50)*

MARCILIO FERREIRA DOS SANTOS

COORDENADOR

3889164

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <http://sipac.ufpe.br/documentos/> informando seu número: 230, ano: 2020, tipo: CARTA DE ACEITE, data de emissão: 03/09/2020 e o código de verificação: 96ae695e00

## APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **O estudo do erro: Contribuições do Modelo de Análise Didática do Erro no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Wedna Raiane de Sena, residente à Rua Projetada, nº 33, Bairro Santana - Bezerros/PE – CEP 55.660-000 – Contatos: (81) 99465-8983 (Disponível para ligações a cobrar se necessário), e-mail: wednasena@hotmail.com. Esta pesquisa está sob a orientação da Profª Drª. Kátia Silva Cunha, Contatos: (81) 98874-1574, e-mail: kscunha.gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com a responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com a pesquisadora responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esta pesquisa faz parte da dissertação de mestrado que está sendo desenvolvida no programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática e tem como objetivo investigar as contribuições do estudo do erro no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que professores mestrands realizam ao utilizar o Modelo de Análise Didática dos Erros (MADE), de forma a contribuir no processo de formação e ressignificação do erro, buscamos ressaltar através dela, a importância de entender as informações que existem em uma resposta errada. A coleta de dados será realizada através de observações, gravações de vídeo, intervenção e questionários. A coleta acontecerá na Universidade Federal de Pernambuco- Campus Agreste, especificamente considerando os licenciandos do curso de Matemática-Licenciatura, porém acontecerá de forma remota seguindo a Resolução CEPE nº 08/2020, que regulamenta o Calendário Acadêmico Suplementar (CAS) para os cursos presenciais de graduação na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, frente ao contexto de Pandemia da Covid-19. A coleta de dados poderá totalizar no mínimo 6 e no máximo 8 encontros a serem realizados durante os meses de novembro e dezembro.

Nesta pesquisa os riscos apresentados são mínimos, sendo apenas um possível constrangimento, ansiedade, insegurança ou incômodo durante a produção de dados por meio da observação e filmagens realizadas no ambiente virtual ou por não se sentirem à vontade para responder algum questionamento durante a oficina. Para minimizar esses riscos explicaremos com clareza os procedimentos e a finalidade da pesquisa, garantindo o sigilo da identidade dos participantes e das informações coletadas e esclareceremos que os dados somente serão utilizados para os fins dessa pesquisa científica. Caso venha a ocorrer alguma dessas situações interromperemos o trabalho para ser realizado em outro momento e garantiremos a todos os participantes da pesquisa que poderão retirar o consentimento para participação, a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Como benefício desta pesquisa consideramos que a partir do estudo sobre o Modelo de Análise Didática dos Erros, os participantes possam refletir sobre sua própria prática docente e sobre

as informações encontradas em uma resposta errada. Assim como adotar novos métodos que possibilitem ao estudante assumir uma postura autônoma, sendo levado a refletir, formular estratégias, verificar suas conclusões e assim construir conceitos matemáticos e validações para seus raciocínios.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, filmagens, formulários), ficarão armazenados em pastas de arquivos, HD externo e no computador pessoal da pesquisadora, sob a responsabilidade da pesquisadora Wedna Raiane de Sena, no endereço: Rua Projetada, nº 33, Bairro Santana - Bezerros/PE – CEP 55.660-000, pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

---

Wedna Raiane de Sena

#### **CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Após leitura deste documento e devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Opto em participar ou não do estudo: **O estudo do erro: Contribuições do Modelo de Análise Didática do Erro no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática**, como voluntário (a), marcando no formulário, uma das opções:

- ( ) Li o TCLE e concordo em participar como voluntário(a)  
( ) Li o TCLE e não concordo em participar como voluntário(a)

## APÊNDICE D- TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

### TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

**Título do projeto:** O estudo do erro: Contribuições do Modelo de Análise Didática do Erro no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática

**Nome Pesquisador responsável:** Wedna Raiane de Sena

**Instituição/Departamento de origem do pesquisador:** Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Centro Acadêmico do Agreste (CAA) / Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM)

**Endereço completo do responsável:** Rua Projetada, nº 33, Bairro Santana - Bezerros/PE – CEP 55.660-000

**Telefone para contato:** (81) 99465-8983 **E-mail:** wednasena@hotmail.com

**Orientador Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>.** Kátia Silva Cunha

**Telefone para contato:** (81) 98874-1574 **E-mail:** kscunha.gmail.com

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/UFPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, filmagens, formulários), ficarão armazenados em pastas de arquivos, HD externo e no computador pessoal da pesquisadora, sob a responsabilidade da pesquisadora Wedna Raiane de Sena, no endereço: Rua Projetada, nº 33, Bairro Santana - Bezerros/PE – CEP 55.660-000, pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa.

Caruaru, em 01 de setembro de 2020.

*Wedna Raiane de Sena*  
 \_\_\_\_\_  
 Wedna Raiane de Sena

## APÊNDICE E- QUESTIONÁRIO

1. Há quanto tempo você leciona?

- A) menos de 3 anos
- B) de 3 a 7 anos
- C) mais de 7 anos

2. Na sua prática você considera que a análise sobre o que pode ter ocasionado o erro pode auxiliar professores e alunos/as? Se sim, como seria?

3. Ao corrigir uma atividade dos/as alunos/as o que costuma observar? As respostas? Os processos que escolheram para a solução dos problemas? As dificuldades que apresentam em resolver os problemas? Ou outra observação?

4. Como você geralmente avalia seus alunos? Através de provas? Atividades e provas? Exercícios e provas? Atividades em grupos? Ou outras atividades?

5. Ao se deparar com uma resposta errada você busca analisá-la? Como faz?

7. Para você, o erro (assinale a ou as alternativas que definem o erro na sua concepção)

- ( ) Auxilia no processo de ensino e aprendizagem.
- ( ) Pode ser visto como um processo construtivo.
- ( ) Proporciona aprendizagem.
- ( ) É reflexo de falta de esforço.
- ( ) Denota não conhecimento.
- ( ) Resultado da falta de atenção.