



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

DAVI DE ANDRADE CASTRO

**MAPEAMENTO BIBLIOGRÁFICO DOS TRABALHOS DO ENCONTRO
NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 'ENEM' QUE APLICAM ANÁLISE DE
ERRO**

Caruaru

2021

DAVI DE ANDRADE CASTRO

**MAPEAMENTO BIBLIOGRÁFICO DOS TRABALHOS DO ENCONTRO
NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 'ENEM' QUE APLICAM ANÁLISE DE
ERRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciatura em matemática.

Área de concentração: Ensino (Matemática).

Orientador: Prof^o. Dr. José Dilson Beserra Cavalcanti.

Caruaru
2021

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

C355m Castro, Davi de Andrade.
Mapeamento bibliográfico dos trabalhos do Encontro Nacional de Educação Matemática 'ENEM' que aplicam análise de erro. / Davi de Andrade Castro. – 2021.
47 f.; il. : 30 cm.

Orientador: José Dilson Beserra Cavalcanti.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2021.
Inclui Referências.

1. Análise de erros. 2. Encontro Nacional de Educação Matemática. 3. Levantamento bibliográfico. I. Cavalcanti, José Dilson Beserra (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2021-033)

DAVI DE ANDRADE CASTRO

**MAPEAMENTO BIBLIOGRÁFICO DOS TRABALHOS DO ENCONTRO
NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 'ENEM' QUE APLICAM ANÁLISE DE
ERRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciatura em matemática.

Aprovada em: 04/05/2021.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. José Dilson Beserra Cavalcanti. (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Maria Janiely de Siqueira Gomes (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Natália de Oliveira Melo (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

Dedico este trabalho ao meu falecido irmão Pedro de Andrade Castro, o qual me motivou desde a infância a desenvolver um incrível amor pela ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, que sempre acreditaram no meu desejo de me formar no curso de matemática licenciatura, e deram todo apoio não apenas durante minha jornada acadêmica, mas em toda minha vida. Agradeço também a toda minha família, mas em especial minha irmã Renata Castro e ao meu primo Rikelisson Andrade, que sempre me deram apoio nos momentos felizes e nos mais sombrios da minha vida.

Agradeço a meu professor e orientador Dr. José Dilson Beserra Cavalcanti, que foi altamente compreensível com todas as dificuldades que passei na minha vida, durante o período de confecção deste trabalho, e que me deu todo o suporte necessário para a construção do mesmo.

Agradeço também a todos meus companheiros de turma, mas em especial a meus grandes amigos Everson Cabral e Renato Vieira, que me deram força para continuar em todos os momentos em que eu pensei em desistir da graduação.

RESUMO

A análise de erros corresponde a um campo de pesquisa relacionada a educação matemática, que vem ganhando bastante visibilidade durante os últimos anos. O presente estudo trata-se de um mapeamento bibliográfico, de caráter investigativo, que teve como finalidade investigar como está sendo feita a aplicação da análise de erros em pesquisas acadêmicas publicadas no ENEM no período de 2007 a 2019. O suporte teórico deste estudo está alicerçado a Cury (2007) e Pinto (2000). Para o determinado estudo foram levantados 40 trabalhos extraídos dos Anais do ENEM no período proposto por tal, o qual foram extraídas informações e organizadas de forma harmônica. O resultado da pesquisa sugere que o campo de pesquisa ainda está bem distante de sua saturação, e que ainda há necessidade de novas pesquisas neste campo.

Palavras-chave: Análise de Erros. ENEM. Mapeamento.

ABSTRACT

The error analysis corresponds to a field of research related to mathematics education, which has been gaining a lot of visibility during the last years. This study case is a bibliographic mapping, with investigative sense, which aimed to investigate how the application of error analysis has being done in academic researches published in ENEN in the period from 2007 to 2009. The theoretical support of this study case is based on Cury(2007) and Pinto(2000). For this study case, 40 jobs were extracted from ENEM in the period proposed to extract information and organize them in a harmonic way. The research result suggests that the research field still far from saturation and that there is a necessity for further researches in this field.

Keywords: Error analysis. ENEM. Mapping.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 –	Classificação de trabalho de autores brasileiros	17
Quadro 2 –	Trabalhos do Primeiro eixo	25
Quadro 3 –	Trabalhos do Segundo eixo, Nível fundamental.	26
Quadro 4 –	Trabalhos do Segundo eixo, Nível médio.	28
Quadro 5 –	Trabalhos do Segundo eixo, Nível superior	30
Tabela 1 –	Ranking dos trabalhos mais utilizados como referencia	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Quantitativo dos trabalhos	24
Gráfico 2 –	A distribuição das pesquisas do eixo dois, perante o nível escolar no qual foram aplicadas	33
Gráfico 3 –	Distribuição regional dos trabalhos.	34
Gráfico 4 –	Distribuição regional em relação a cada edição do evento.	34
Gráfico 5 –	Distribuição regional dos trabalhos no “mapeamento” de Cury 2007	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática.
DICIO	Dicionário online de língua portuguesa.
EAD	Educação a distância.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	SOBRE ERROS E MAPEAMENTOS	14
2.1	O erro.....	14
2.3	A importância do mapeamento	16
2.4	Sobre o capítulo II do livro de Cury	17
3	ASPECTOS METODOLOGICOS	20
4	DADOS DA PESQUISA.....	24
4.1	Quantitativo dos trabalhos	24
4.2	Organização dos trabalhos	25
4.3	Distribuição regional dos trabalhos	33
4.4	Mapeamento das referências.	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
	REFERÊNCIAS.....	40
	APENDICE A – TEXTOS LEVANTADOS NO MAPEAMENTO DE	
	REFERENCIA.....	42

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo teve como finalidade investigar como está sendo feita a aplicação da análise de erros em pesquisas acadêmicas, publicadas no ENEM Encontro nacional de educação matemática, no período de 2007 a 2019. Para certa investigação foi instituído quatro novos objetivos específicos, sendo o primeiro, identificar quais os conteúdos que foram aplicados as pesquisas, o segundo, investigar quais os níveis de escolaridade ocorrentes destas aplicações, o terceiro, investigar qual a localização geográfica de tais aplicações, e o quarto, identificar quais foram as referências utilizados em tais pesquisas.

De modo a atingir tais objetivos, foi feito um mapeamento bibliográfico no intuito de esboçar de forma harmônica a coleta de dados referentes a tal pesquisa. Segundo Biembengut (2003), o mapeamento referente a pesquisa educacional pode ser abordado em duas situações. A primeira, seria com enfoque na coleta de dados, os organizando de forma harmônica e a segunda, baseada em uma análise dos resultados obtidos durante a pesquisa.

A ideia de executar tal estudo surgiu a partir da necessidade de compreensão desse campo de pesquisa na utilização no desenvolvimento de tecnologia digital para confecção de um software que faria avaliação diagnóstica, para essa avaliação, o software utilizaria da análise de erros. Porém, durante o maturamento da ideia foi percebido que era algo complexo de se realizar e, seria necessário aumentar o conhecimento referente a análise de erros.

Assim, surgiu a ideia de se fazer um mapeamento bibliográfico deste campo de pesquisa com o intuito de aumentar o conhecimento referente a essa temática e mapear o que já se foi feito nas pesquisas anteriores feitas em tal campo. Exemplificar as temáticas as quais já foram testadas a aplicação da análise de erros, os referentes teóricos que a utilizam, entre outras informações que poderiam ser descobertas durante o processo de construção desse trabalho.

A produção desse trabalho também tem um impacto acadêmico pois tais informações, organizadas de forma harmônica, podem ser utilizadas como orientação para interessados a virar pesquisadores em tal campo, e também pode orientar os atuais pesquisadores do campo, pois lhes dá parâmetro do que já foi feito, e o que pode ser feito a mais.

O trabalho também tem um impacto social, já que, para muitos docentes e futuros docentes, pode ser o primeiro contato com tal temática a qual não se trata apenas de um campo de pesquisa, se trata de uma estratégia para que haja uma melhora no processo de ensino e aprendizagem.

2 SOBRE ERROS E MAPEAMENTOS

Este capítulo tem como objetivo trazer uma fundamentação teórica e explicar como a análise de erros é importante e a importância de se fazer um mapeamento bibliográfico de tal campo de pesquisa.

2.1 O erro

Antes de iniciarmos uma discussão sobre o erro, é interessante olharmos para a etimologia da palavra. Segundo o site Origem da palavra, historicamente a palavra “ERRO vem de ERRARE, que no latim significa perder-se, andar sem destino, cometer uma inadequação” (LUANDA, 2015, p.01). Então, se olharmos por essa perspectiva etimológica, aquele que erra está cometendo algo inadequado, ou estaria ele andando sem destino, perdido? A palavra ERRARE está também diretamente ligada a palavra FALLERE que deu origem a palavra falha, mas no latim significa, tropeçar, cair.

Mas será que podemos trazer essa mesma perspectiva de erro para a educação matemática? Será que no processo de aprendizagem de matemática aquele que está cometendo um erro está realmente cometendo uma inadequação? “O erro tem sido um vigoroso objeto de estudo para a educação matemática, e começa a ser tratado como uma possibilidade e uma realidade permanente na construção de conhecimento” (PINTO, 2000, p.28).

O erro no processo de construção de conhecimento é algo inevitável e a forma como o tal é abordado faz enorme diferença. Se o docente o trata de forma negativa, pode estar fazendo um julgamento do aluno “andando sem destino” e apenas reprimi-lo sem pouco se importar com o porquê aquele aluno estava seguindo aquela direção.

Na teoria construtivista, são contemplados tanto o acerto quanto o erro, pois eles fazem parte do processo de invenção e descoberta. Na dimensão formal (do adulto), o erro é algo “ruim”, que precisa ser evitado ou punido: o importante é verificar se a criança errou; o porque ela errou são aspectos secundários. (PINTO, 2000, p.39).

O erro é algo presente em basicamente tudo quando se trata de adquirirmos um novo conhecimento. Assim como quando estamos aprendendo a andar ao darmos nossos primeiros passos, se faz comum tropeçar, cair, “Fallere”. O erro é algo natural. Segundo Pinto (2000) o erro é um elemento possível e até necessário: ele é um elemento intrínseco no processo de construção do conhecimento

Ao olharmos pela perspectiva de que o erro é algo que deve ser evitado ou punido, podemos estar atrapalhando o processo de construção do conhecimento do aluno. “quem diz que os erros evidenciam somente o que ele não sabe?” (CURY, 2007, p.13). Quando rejeitamos o erro estamos perdendo uma fonte de informação enorme do que o aluno sabe, e o que o está levando a cometer aquele erro.

2.2 A importância da análise de erros

Ao se falar de análise de erros deve-se primeiramente olhar para o significado destas duas palavras, análise e erro. Segundo o *Dicio* dicionário online de língua portuguesa a palavra análise tem o significado de: “Exame detalhado de cada seção que compõe um todo, buscando compreender tudo aquilo que o caracteriza” (ANÁLISE, 2020) Já a palavra erro tem o significado de: “Ação ou consequência de errar, de se enganar ou de se equivocar, [matemática] Diferença entre o valor exato de uma grandeza e o valor dado por uma medição” (ERRO, 2020).

Então, ao analisar um erro fazemos um exame detalhado de cada seção que compõe este erro, buscando compreender tudo aquilo que o caracteriza. Mas qual o objetivo de se examinar um erro? “O objetivo da investigação, além de analisar e classificar os erros apresentados pelos alunos participantes, é desenvolver estratégias de ensino que possam auxiliá-los em suas dificuldades” (CURY, 2007, p.50).

O aprender com os erros é tão antigo quanto o próprio homem, mas quando se trata de escola e de aprendizagem, errar é sinônimo de fracasso, sendo que aquele que erra é fadado a não conseguir aprender, sendo marginalizado e excluído. Assim, culturalmente o erro assume o caráter de seletividade e de exclusão, pois errar não cabe aos melhores. (COLUNISTA PORTAL-EDUCAÇÃO, entre 2000 e 2019)

Charlot (2000) traz a ideia de que o fracasso escolar não existe, o que existe são situações que pessoas encontram dificuldades. Com essa ideia, observa-se que essa situação não é irrevocável, e que os obstáculos encontrados pelos alunos não são irrompíveis.

É papel do sujeito docente fazer o que estiver dentro do seu alcance para garantir o processo de ensino e aprendizagem, e como estes obstáculos não são irrompíveis, é de obrigação do professor auxiliar o aluno a ultrapassar esses obstáculos. “Nem todos os erros são construtivos e, portanto, não se eliminam espontaneamente pelo esforço do aluno, o erro deve ser um observável para o professor.” (PINTO, 2000, p.162).

Não se pode deixar [o erro de um aluno] de lado com um simples “você deve exercitar mais as divisões” ou “você deve prestar mais atenção”; esses erros se constituem em obstáculos que impedem a aprendizagem; obstáculos que não são superados somente com maior atenção, nem com mais exercícios. (SAIZ, 1994, p.215, apud PINTO, 2000, p.162).

Observa-se então a análise de erros como metodologia fundamental para auxiliar os alunos que se encontram em situação de dificuldade. “A análise das respostas, além de ser uma metodologia de pesquisa, pode ser, também, enfocada como metodologia de ensino, se for empregada em sala de aula.” (CURY, 2007, p.13).

2.3 A importância do mapeamento

A análise de erros corresponde a um campo de pesquisa relacionada a educação matemática, embora venha ganhando bastante visibilidade durante os últimos anos, segundo Cury (2007) ela é considerada também como uma tendência a ser utilizada neste campo educacional. Ao analisar certo tipo de aumento na quantidade de pesquisas desta área, observa-se então a necessidade de suprir os estudos de tais tendências.

Com o aumento cada vez maior da produção científica, diversas áreas do conhecimento têm buscado maneiras de compreender seu desenvolvimento e estado atual. Dessa maneira, a investigação e sistematização daquilo que se é produzido sobre determinada temática ou campo teórico é importante para identificar tendências, avaliar a situação do processo de desenvolvimento, sistematizar questões e sinalizar novas perspectivas. (CAVALCANTI, 2015, p.218)

Reforçando a ideia Biembengut (2003) afirma: “Atualmente, nas mais diversas áreas do conhecimento, vêm se buscando aprimorar os métodos de organizar e classificar os dados de forma a dar à pesquisa base sólida.” (p .03)

Quando se trata a ideia de aplicação da análise de erros Cury (2007) nos fala: “Para os colegas interessados em trabalhar com as respostas dos alunos, sendo pesquisadores de sua própria sala de aula acredito ser interessante conhecer algumas tentativas já realizadas” (p.49).

A fala de Helena Cury acima nos dá de inspiração a fazer um trabalho, o qual esboce de forma harmônica trabalhos os quais aplicam a análise de erro como estratégia de ensino de matemática.

2.4 Sobre o capítulo II do livro de Cury

Em seu livro “Análise de erros, o que podemos aprender com as respostas dos alunos” Helena Noronha Cury (2007), nos traz no segundo capítulo o qual foi intitulado “Alguns exemplos de Trabalhos sobre análise de erros em questões matemáticas”, um levantamento de 40 trabalhos, dos quais são 20 internacionais e 20 nacionais.

Ela faz um breve resumo do que cada trabalho aborda e logo após traz quadros classificando os trabalhos por ano de divulgação, localidade onde se realizou a pesquisa, nível de ensino dos pesquisados e conteúdo o qual foi aplicado à análise de erros.

Observa-se então que, em parte, o que Cury (2007) fez se assemelha muito com o que foi proposto inicialmente neste trabalho, lembrando que além de olharmos para a localidade, o nível de ensino e o conteúdo aplicado, também olhamos para as referências utilizadas em cada trabalho investigado.

Abaixo temos o quadro apresentado no livro de Cury, que contém os dados dos trabalhos brasileiros que foram levantados em seu “mapeamento”.

Quadro 1-Classificação de trabalho de autores brasileiros

Autor(es)	Ano de divulgação do trabalho	Estado em que se realizou a pesquisa	Série e nível de ensino	Conteúdo
-----------	-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------	----------

Lopes	1987	SP	EF	Ambientes de “verdades provisórias”
Crepaldi; Wodewotzki	1988	SP	EM	Variado
Cury	1989	RS	ES	Demonstrações de Geometria
Guimarães Jr.	1992	RJ	Séries iniciais do EF	Programa para diagnóstico automático de erros em subtração
Moren; David e Machado	1995	RJ e MG	3ª a 6ª série do EF	Sistema de numeração e operação de subtração
Batista	1998	SP	2ª a 4ª série do EF	Operações aritméticas
Pinto	1998	SP	4ª série do EF	Problemas de aritmética
Baldinho e Cabral	1999	SP	ES	Técnicas de integração
Bathelt	1999	RS	5ª série do EF	Ideia de números e operações com frações
Gusmão	2000	BA	ES	Emoções diante do erro
Utsumi	2000	SP	6ª a 8ª série do EF	Resolução de problemas algébricos
Ribeiro	2001	SP	8ª série do EF	Álgebra
Notari	2002	SP	8ª série do EF e 1ª série do EM	Frações aritméticas e algébricas
Freitas	2002	SP	1ª série do EM	Equações de 1º grau
Milani	2002	SP	ES	Conceito de Cálculo
Souza	2003	PR	6ª série do EF	Variado
Valentino; Grando	2004	SP	ES	Álgebra elementar
Allevato	2005	SP	ES	Funções
Silva	2005	PR	4ª série do EF	Variado

Perego	2006	PR	8ª série do EF	Variado
--------	------	----	-------------------	---------

Fonte: (CURY, 2007, p.47).

Vemos a importância de olharmos para esses dados que nos dão um parâmetro da situação na qual se encontrava o campo de pesquisa. Por exemplo, neles conseguimos notar que até 2006 as pesquisas sobre análise de erros em nosso país se encontravam quase que, unicamente, nas regiões Sul e Sudeste. E que em 70% dos casos eram aplicadas na educação básica.

Além disso, tais obras podem ser utilizadas como referentes teóricos para futuros pesquisadores os quais queiram adentrar neste campo. Mas, se temos essa informação com dados de até 2006, por que não buscar dados mais recentes?

3 ASPECTOS METODOLOGICOS

Optamos por fazer nesta pesquisa um mapeamento bibliográfico, com o intuito de buscar dados, os quais nos faça atingir os quatro objetivos específicos levantados no início desse trabalho, e organizá-los de forma harmônica, após esta organização observaremos as possíveis informações que esses dados podem nos fornecer.

O Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) é, sem dúvida, um dos maiores eventos de educação matemática que existe em nosso país, então decidimos utilizar os seus anais como campo a ser mapeado. Vasconcelos (2017), em seu TCC, que se trata de um mapeamento nos anais do ENEM, só que referente a trabalhos de álgebra escolar. Segundo a escolha desses anais de eventos para realizar o mapeamento Vasconcelos (2017) afirma:

Optamos por situar nosso estudo apenas nesse evento por razões pragmáticas. Primeiramente, consideramos o ENEM o mais importante evento, a nível nacional, do campo Educação Matemática, congregando um grande número de pesquisadores envolvidos em diversos níveis. (p.35)

O Encontro Nacional de Educação Matemática é um evento que ocorre a cada três anos, então decidimos fazer o nosso mapeamento a partir da nona edição do evento que data de 2007, mapeando então até a décima terceira edição a qual data de 2019. Fixamos como campo a ser mapeado então os anais das seguintes edições do evento, 2007, 2010, 2013, 2016 e 2019.

No Capítulo dois do livro, Análise de erros, Cury (2007) faz um levantamento de vinte trabalhos de autores brasileiros os quais trabalharam com a aplicação da análise de erro em determinado conteúdo. Jugamos então desnecessário mapear trabalhos que datam de antes de 2007.

Com o intuito de atingir o objetivo de investigar como está sendo feita a aplicação da análise de erros baseados em pesquisas acadêmicas, vimos se é necessário fazer um levantamento de todos os artigos que trabalham com a aplicação da análise de erro como metodologia de ensino de matemática, no campo mapeado.

Também vimos como necessário fazer um levantamento dos trabalhos que falam sobre análise de erros como uma forma geral visto que estes trabalhos podem ser utilizados como referência para futuros pesquisadores que queiram aplicar a análise de erros como ferramenta no processo de ensino aprendizagem. Seguimos os passos abaixo para fazer este levantamento.

Primeiro passo, para selecionarmos os trabalhos que abordam o tema análise de erro, utilizando então a ferramenta de buscas do navegador buscamos pela palavra “erro” nos títulos de todos os trabalhos contidos nos anais destas últimas quatro edições, separando então os 44 trabalhos encontrados que continham tal palavra.

Segundo passo, para garantir que os trabalhos realmente se tratam de análise de erro. Abrimos cada um dos trabalhos separados anteriormente e olhamos para suas palavras chave e então eliminamos os trabalhos que não continham análise de erro como palavra-chave, e em seu texto de resumo não abordasse a temática restando assim 40 trabalhos.

Após levantamento dos trabalhos a serem mapeados, teremos os trabalhos que abordam a análise de erro, mas nos interessa separar os trabalhos que aplicam a análise de erro como ferramenta metodológica de ensino da matemática, dos trabalhos que abordam a análise de erro como objeto de estudo.

Então fizemos uma leitura interpretativa dos resumos e, se necessário, da introdução e metodologia dos trabalhos, e os categorizamos em dois eixos, no primeiro eixo ficamos com trabalhos que abordam análise de erro de forma geral ou falam do erro em si, perspectiva do erro, concepção do erro ou temáticas similares, e no segundo eixo ficamos com os trabalhos que aplicam análise de erro em determinados conteúdos específicos.

Ainda nesta mesma leitura, com o propósito de atingir os três primeiros objetivos específicos deste trabalho, coletamos a temática a qual foi aplicada, o local onde ocorreu o estudo e qual a escolaridade dos alunos estudados, nos trabalhos do segundo eixo, e para os trabalhos do primeiro eixo olhamos apenas para os locais

onde eles foram feitos visto que eles não aplicam a análise de erro a uma temática específica nem a um público alvo.

Com intenção de atingir o quarto objetivo específico deste trabalho, olharemos para as referências bibliográficas dos trabalhos, e faremos um levantamento das referências utilizadas, apenas do campo de análise de erros. Visto que não nos interessa as referências dos conteúdos aplicados, ou de demais conteúdos.

Para o levantamento de dados da pesquisa foi criado um arquivo o qual Os trabalhos foram separados pela edição do ENEM a quais foram publicados e também pelo tipo do trabalho, se era comunicação científica, poster ou relatos de experiência, e as informações coletadas dos mesmos eram organizadas da seguinte forma.

Edição do ENEM:

Tipo do trabalho:

Eixo:

Título:

Autor(es):

Tema aplicado: (para trabalhos do eixo dois)

Nível escolar: (para trabalhos do eixo dois)

Local:

Referentes teóricos:

Observações:

Após o levantamento dos dados da pesquisa foram criados quadros, nos quais os trabalhos foram enumerados, eles foram organizados por ordem cronológica do ano de sua publicação. Devido a quantidade avançada de trabalhos no eixo dois, foram confeccionados três quadros para este eixo, um para os trabalhos aplicados no nível fundamental, um para os aplicados no nível médio, e outro para os trabalhos no nível superior.

Olhamos possíveis relações estatísticas que os dados levantados na pesquisa podiam nos oferecer, como o número de pesquisas em relação a cada edição do

evento, como se dá a distribuição regional das pesquisas, a distribuição das pesquisas perante o nível escolar e o ranking dos trabalhos mais utilizados como referência. Para melhor visualização da análise dos dados que surgiram a partir de tais relações estatísticas, foram confeccionados gráficos e tabelas.

4 DADOS DA PESQUISA.

4.1 Quantitativo dos trabalhos

Iniciaremos esse capítulo olhando para o quantitativo de trabalhos encontrados por esse mapeamento em cada edição do encontro nacional de educação matemática.

Gráfico 1 – quantitativo dos trabalhos



Fonte: Dados da pesquisa

Observamos que no ano de 2007 não houve nem uma publicação de trabalho da nossa temática, após isso tivemos uma crescente no número de trabalhos até o ano de 2016, chegando ao pico de 16 trabalhos publicados. Teorizamos que essa crescente foi motivada por uma ação que nomeamos de “efeito Cury”.

Em 2007 foi o ano que Helena Noronha Cury publicou o seu livro “**Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos”. Teorizamos que tal livro impactou na crescente de pesquisas sobre tal temática, pois começou a se falar mais sobre análise de erros após sua publicação, e mesmo ele tendo sido publicado em 2007 a edição IX do ENEM ocorreu em junho deste ano, mas os trabalhos foram submetidos bem antes desta data, por tal motivo ele não teve tempo de impactar no evento daquele ano.

Em 2019 nos deparamos com uma queda significativa no número de trabalhos da nossa temática em relação a edição anterior do evento. O que nos deixou um alerta: será que o campo de pesquisa vem perdendo força? o que pode ser feito para que novas pesquisas venham ocorrer em tal campo?

4.2 Organização dos trabalhos

Traremos agora em forma de quadro os trabalhos levantados neste mapeamento.

Primeiramente começaremos trazendo os trabalhos do primeiro eixo, os quais dialogam sobre a análise de erros de forma geral ou trazem o erro como sua temática principal, perspectiva do erro, concepção do erro, tratamento dado ao erro ou temáticas similares.

Quadro 2 – Trabalhos do Primeiro eixo

Nº	Autor (es)	Trabalhos	Ano de publicação
1	Ambrosio; Teixeira	A PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM CLASSES DE RECUPERAÇÃO INTENSIVA: O TRATAMENTO DADO AO ERRO	2013
2	Vidotti; Kato	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES MATEMÁTICAS A PARTIR DOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem)	2016
3	Kikuchi; Lima	CONCEPÇÕES DE ERRO E CONTRATO DIDÁTICO NA ESCOLA: EM QUE A TEORIA E A TECNOLOGIA PODEM AJUDAR?	2016
4	Almeida; Pizaneschi; Darsie	O ERRO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: SUA RELAÇÃO COM AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO ESCOLAR.	2016
5	Melhado	O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: DA ANÁLISE DE ERROS DE ALUNOS À ELABORAÇÃO DE PLANOS DE AULAS QUE CONTEMPLAM A UTILIZAÇÃO DE LOUSAS DIGITAIS	2016
6	Pizaneschi	PERCEPÇÕES E O TRATAMENTO DADO AO ERRO NA MATEMÁTICA POR PROFESSORAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I, NO CICLO BÁSICO DE ALFABETIZAÇÃO	2019

		CIDADÃ-PROJETO CBAC, DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE-MT	
7	Peron; Nogueira; Rezende	RECUPERAÇÃO DE ESTUDOS POR MEIO DA ANÁLISE DE ERROS: O QUE PENSAM OS ALUNOS A RESPEITO DA ATIVIDADE?	2019

Fonte: Dados da pesquisa

Tais trabalhos em suas metodologias de pesquisa não utilizaram da aplicação da análise de erros em determinado conteúdo específico, porém trazem uma ótima discursão sobre o erro, o trabalho 5 fala sobre a utilização da análise de erros para elaboração de novos planos de aula, já o trabalho 7 utiliza da mesma para recuperação de estudos.

Um trabalho muito interessante também, é o trabalho número 2, pois se trata de um estado da arte dos trabalhos do próprio ENEM que falam sobre análise de erros. Então temos aqui ótimos trabalhos que podem ser utilizados como referência para futuros pesquisadores. Além de trazerem temáticas muito interessantes para professores e futuros professores de matemática.

Apresentaremos abaixo os trabalhos do segundo eixo que se trata dos trabalhos que em suas pesquisas aplicaram a análise de erros a determinado conteúdo iniciando por aqueles que tiveram suas pesquisas realizadas no nível de ensino fundamental da educação básica.

Quadro 3 – Trabalhos do Segundo eixo, Nível fundamental.

Nº	Autor (es)	Trabalhos	Ano de publicação	Tema aplicado	Nível escolar
8	Queiroz; Lins	ERROS MAIS FREQUENTES COMETIDOS POR ALUNOS ADOLESCENTES DE UMA TURMA DE EJA NAS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS DE SUBTRAÇÃO	2010	Operações aritméticas	4º fase do EJA equivalente ao 8º e 9º ano.

9	Lopes; Sousa; Gaia	ANÁLISE DOS ERROS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU DOS ALUNOS DA 6ª SÉRIE	2010	Equação do 1º grau	7º ano.
10	Rodrigues; Vitelli; Vogado	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES DE POTENCIAÇÃO	2013	Questões de potenciação	Anos finais do ensino fundamental
11	Gonçalves; Bianchini	ANÁLISE DE ERROS E DIFICULDADES DOS ALUNOS DO 9º ANO EM QUESTÕES DE ÁLGEBRA DO SARESP DE 2008 A 2011	2013	Álgebra	9º ano
12	Sousa; Scheidegger; Alves	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES DE POTENCIAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM MATEMÁTICA	2016	Questões de potenciação	6º ano
13	Pereira; Couto; costa	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES DE TEOREMA DE PITÁGORAS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	2016	Teorema de Pitágoras	9º ano
14	Barbosa; Ceolim	NARRATIVAS DE ALUNOS DO OITAVO ANO: PERCEPÇÕES REFERENTES AOS PRINCIPAIS MOTIVOS QUE OS LEVARAM AO ERRO NAS OPERAÇÕES COM MONÔMIOS E POLINÔMIOS	2016	Operações com monômios e polinômios	8º ano
15	Gama; Lima.	NÚMEROS RACIONAIS: UMA ABORDAGEM COM ENFOQUE NA ANÁLISE DOS ERROS	2016	Operações com números racionais	6º ano
16	Gonçalves; Bianchini	UTILIZAÇÃO DE QUESTÕES DO SARESP COMO METODOLOGIA DE ANÁLISE DE ERROS	2016	Álgebra	9º ano
17	Lima; Nascimento	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES SOBRE SOMA E SUBTRAÇÃO DE FRAÇÕES FRENTE A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	2019	Soma e subtração de frações	EJA última fase do ensino fundamental
18	Souza; Andrade	USO DE MATERIAL DIDÁTICO E JOGOS NA APRENDIZAGEM DO TEOREMA DE PITÁGORAS: UMA INVESTIGAÇÃO A PARTIR DA ANÁLISE DE ERROS	2019	Teorema de Pitágoras	9º ano

Fonte: Dados da pesquisa

Temos então 11 trabalhos dos quais todos tiveram suas pesquisas aplicadas nos anos finais do ensino fundamental, sendo nove trabalhos na modalidade regular em ensino e dois na modalidade do EJA “educação de jovens e adultos”.

Não obtivemos trabalhos feitos aos anos iniciais do ensino fundamental, não se sabe ao certo o motivo deste ocorrido, pode se dar pela jovem idade dos alunos que poderia dificultar a pesquisa, ou pelos professores de tal área serem normalmente da área da pedagogia e não da licenciatura em matemática.

De toda forma essa informação nos levanta um alerta da necessidade de se haver pesquisas neste nível escolar, pois é nos anos iniciais que se dá a base do conhecimento matemático aos alunos, além de que nesse período os alunos também erram, e a forma que são tratados esses erros pode ter um impacto permanente na vida escolar do aluno. Inclusive o trabalho de número 6 aborda esta temática.

Outro fato que foi observado que levantou mais um alerta foi a falta de trabalhos aplicados à área da geometria, apenas os estudos 13 e 18 que abordaram conteúdo do teorema de Pitágoras. E sabemos que o campo da geometria no ensino fundamental é bem maior que apenas o teorema de Pitágoras, o que indica a carência de mais pesquisas aplicando a tal campo.

Exibiremos a seguir os trabalhos que tiveram suas pesquisas aplicadas no nível escolar do ensino médio da educação básica.

Quadro 4 – Trabalhos do Segundo eixo, Nível médio.

Nº	Altor(es)	Trabalhos	Ano de publicação	Tema aplicado	Nível escolar
19	Becher; Groenwald	ERROS ALGÉBRICOS DE ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	2010	Álgebra	1º ano
20	Silva; Salvi	A ATRIBUIÇÃO DE SIGNIFICADO A PARTIR DO APROVEITAMENTO DIDÁTICO	2013	Funções	3º ano

		DO ERRO EM PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA			
21	Mota; Jucá; Pinheiro	UMA ANÁLISE DE ERROS NAS RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO	2013	Relações trigonométricas no triângulo retângulo	2º ano
22	Moraes	UM ESTUDO SOBRE ERROS COM O <i>SOFTWARE</i> APLUSIX	2013	Equações do 1º grau	1º ano
23	Madruça	ANÁLISE DE ERROS: UMA ABORDAGEM POR MEIO DO JOGO BINGO DAS FUNÇÕES	2013	Funções	Turmas variadas do ensino médio
24	Fusiger; Heck; Ritter	ANÁLISE DE ERROS EM GEOMETRIA PLANA	2016	Geometria plana	3º ano
25	Costa; Bittencourt; Fernandes	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES SOBRE FUNÇÃO AFIM	2016	Função afim	1º ano
26	Bastos; Pagani	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADOS A DERIVADAS: PROPOSTA METODOLÓGICA UTILIZANDO A ANÁLISE DE ERROS	2016	Derivadas.	2º ano Médio integrado ao técnico do curso de Mecânica
27	Silva; Palhares	TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO: UMA ANÁLISE DOS ERROS DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	2019	Trigonometria no triângulo retângulo	2º ano

Fonte: Dados da pesquisa

Obtivemos então nove (09) trabalhos respectivos ao nível médio, dos quais oito se tratavam de trabalhos aplicados no nível médio regular, e um trabalho mais, especificamente o trabalho de número 26, teve sua pesquisa aplicada no nível Médio integrado ao técnico do curso de Mecânica, o qual trabalhou com o conteúdo de

Derivadas que normalmente é um conteúdo visto apenas no nível superior e em alguns cursos técnicos.

A maioria dos trabalhos aplicaram suas pesquisas nos conteúdos de funções e relações trigonométricas, o trabalho 19 aplicou a álgebra, o 22 aplicou equações do primeiro grau, que mesmo sendo um conteúdo estudado como objeto de estudo no nível fundamental, ele é utilizado como ferramenta durante todo o nível médio, não só na disciplina de matemática, como em química e física também, e o trabalho 24 aplicou sua pesquisa ao conteúdo de geometria plana.

Mostraremos agora os trabalhos que tiveram suas pesquisas aplicadas no nível superior.

Quadro 5 – Trabalhos do Segundo eixo, Nível superior.

Nº	Altor(es)	Trabalhos	Ano de publicação	Tema aplicado	Nível escolar
28	Araújo; Bortoloti	ANALISANDO POSSIVEIS ERROS DE GEOMETRIA A PARTIR DAS RESOLUÇÕES DOS ALUNOS DO 6º SEMESTRE DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNEB CAMPUS ALAGOINHAS	2010	Geometria	1º e 6º período do curso licenciatura em matemática
29	Oliveira	ANÁLISE DE ERROS DAS PROVAS DA DISCIPLINA DE FUNÇÕES DO PROCESSO SELETIVO ESTENDIDO DA UFPR E A MELHORIA DO ENSINO DE FUNÇÕES	2010	Funções	Superior Matematica
30	Pereira; Valverde; Santana	ANÁLISE DOS ERROS COMETIDOS POR DISCENTES DE CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE O TESTE PILOTO	2010	Variado	Superior, licenciatura em matemática

31	Campos	CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DE ERROS EM TEORIA DE ANÉIS	2010	Teoria de anéis	Nível superior, matemática.
32	Ferreira; Alvarenga; Almeida	PRINCIPAIS ERROS ALGÉBRICOS DOS ALUNOS RECÉM INGRESSOS EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA NO AGRESTE E SERTÃO SERGIPANO	2010	Álgebra	Superior, estudantes das turmas de Pré-Cálculo e Cálculo 1
33	Cury	ANÁLISE DE ERROS: UMA POSSIBILIDADE DE TRABALHO EM CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	2013	Variado.	Nível superior, recém ingressados. Licenciatura em matemática
34	Braga; Santo	“NOVAS” E “VELHAS” TECNOLOGIAS: POSSIBILIDADES DE TRATAMENTO DO ERRO MATEMÁTICO EM PROCESSOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA	2013	Utilização de Equações Diferenciais Ordinárias para Modelagem Matemática	Superior, licenciatura em matemática
35	Prane; Leite; Kuster	ANÁLISE DE ERROS COMO AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA NUM CURSO DE PEDAGOGIA: VÍRGULAS, ZEROS E DIVISÕES	2013	Divisão com zero e vírgula no quociente	Superior, terceiro período do curso de Pedagogia
36	Both; Mathias; Santarosa	ANÁLISE DE ERROS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA: O CASO DAS RELAÇÕES ENTRE GRANDEZAS GEOMETRICAS	2016	Relações entre Grandezas geométricas	Superior, licenciatura em matemática.
37	Fernandes; Bittencourt	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES DE FUNÇÃO LOGARÍTIMA	2016	Funções logarítmicas	Superior, licenciatura matemática.
38	Florindo; Batista; Azevedo	ANÁLISE DE ERROS SOBRE FUNÇÃO AFIM: CONSIDERAÇÕES SOBRE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS DE LICENCIANDOS	2016	Função afim	Superior, licenciatura em matemática

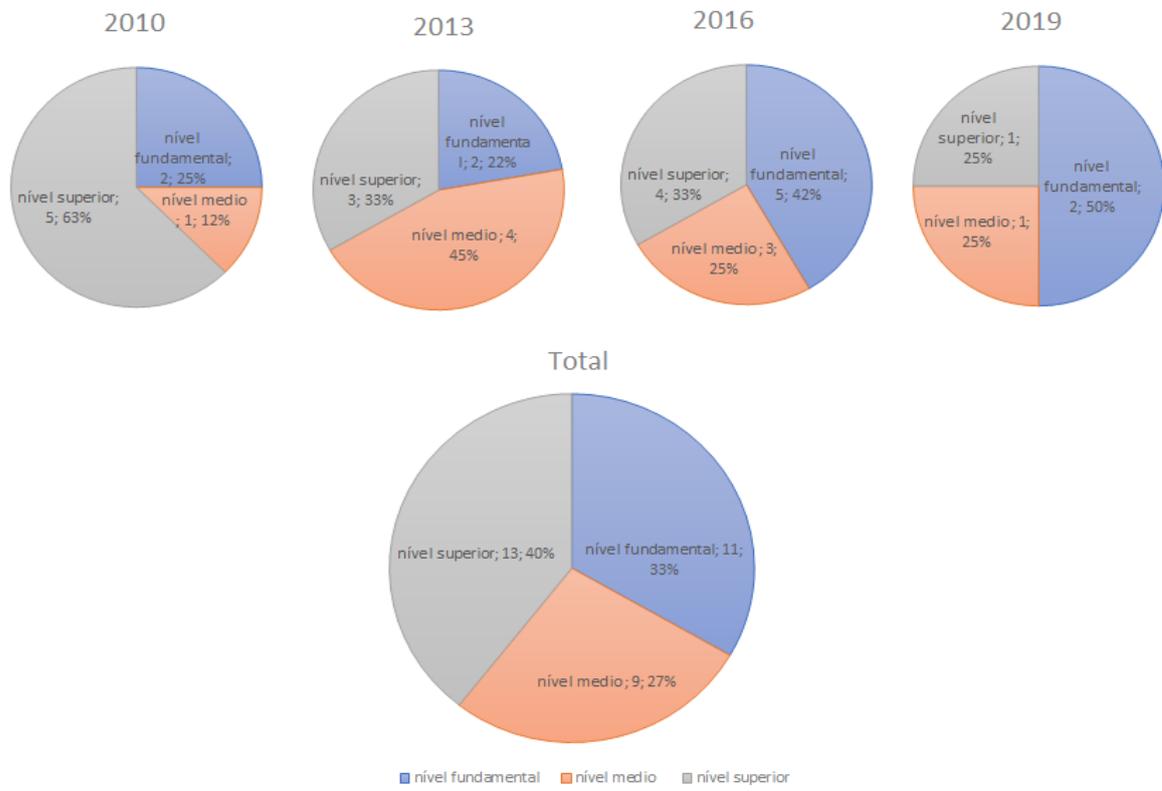
					e em ciências
39	Rios; Vieira	REFLEXÕES A PARTIR DO ERRO NAS AVALIAÇÕES DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	2016	Calculo diferencial 1	Superior, engenharia
40	Abrahão; Serra; Thees	INTERPRETAÇÃO DE ERROS DO CAMPO ADITIVO: FORMAÇÃO PARA A DOCÊNCIA	2019	Campo aditivo	Pedagogos em formação

Fonte: Dados da pesquisa

Dos treze trabalhos obtidos, nove foram aplicados nos cursos de matemática ou licenciatura em matemática, um trabalho, especificamente o de número 39 teve seu estudo aplicado no curso de engenharia, 2 trabalhos os de número 35 e 40 tiveram suas pesquisas aplicadas a estudantes de pedagogia, trabalho de número 32 teve sua pesquisa aplicada a uma turma de calculo1, porém não especifica qual o curso que a turma estava inserida.

Um fator interessante é que mesmo sem termos pesquisas aplicadas nos anos iniciais da educação básica tivemos duas pesquisas aplicadas a pedagogos em formação, o que nos dá um indicativo de que se foi falado sobre análise de erros dentro dos cursos de pedagogia, mesmos aqueles pedagogos em formação estando ali como sujeitos a serem pesquisados.

Ainda observando as pesquisas do segundo eixo olharemos agora para a distribuição das pesquisas perante o nível escolar a qual foram aplicadas.

Gráfico 2- a distribuição das pesquisas do eixo dois, perante o nível escolar o qual foram aplicadas

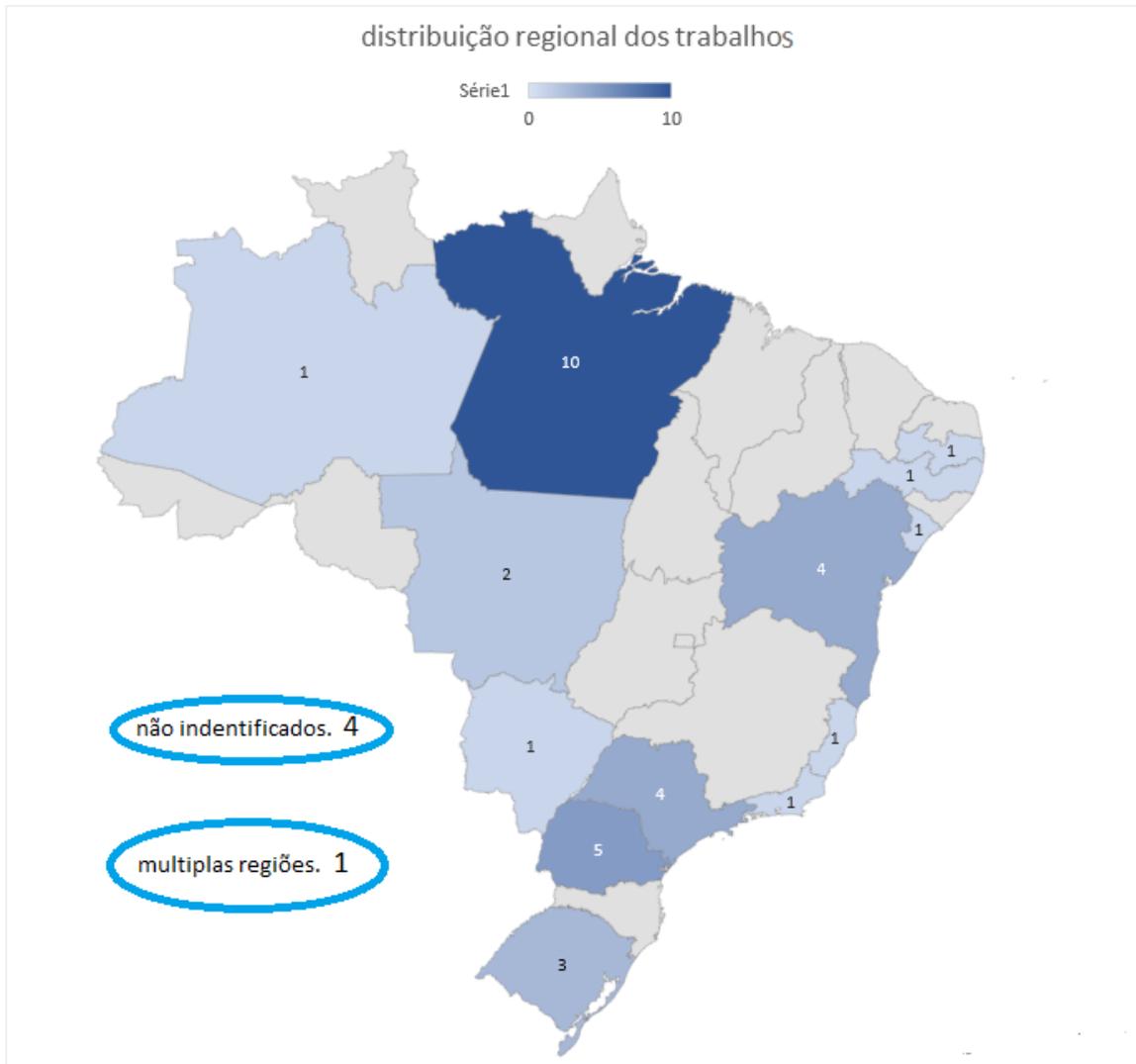
Fonte: Dados da pesquisa

Olhando para os gráficos vemos então que em 2010 a aplicação das pesquisas estava mais concentrada no nível superior, mas com o decorrer do tempo esse valor foi se igualando mais ao valor dos outros dois níveis de ensino, o que informa que nesse ponto as pesquisas estão bem distribuídas.

4.3 Distribuição regional dos trabalhos

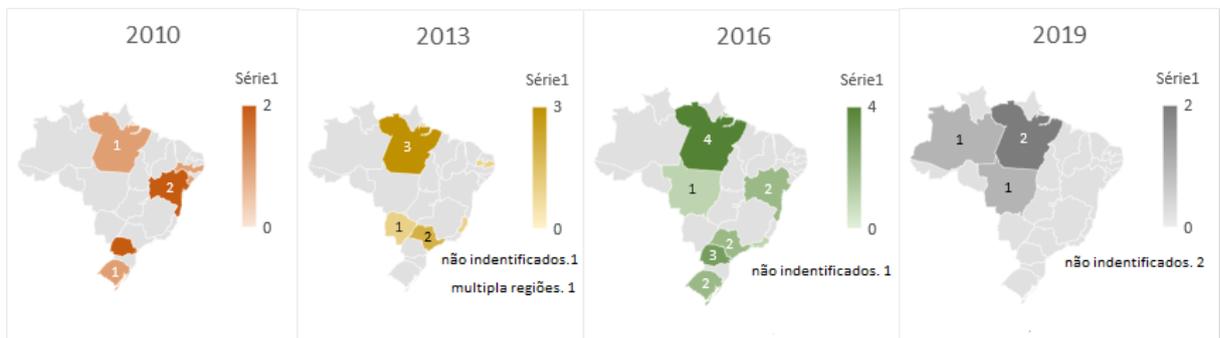
Observando agora todos os trabalhos coletados olharemos para a distribuição regional dos mesmos, para tal análise criamos os gráficos de mapa a seguir.

Gráfico 3- distribuição regional dos trabalhos.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 4- distribuição regional em relação a cada edição do evento.



Fonte: Dados da pesquisa

No gráfico 3 temos a distribuição regional dos 40 trabalhos levantados nesta pesquisa, dos quais quatro não tiveram sua região de origem identificada durante sua leitura, e tivemos também o caso interessante do trabalho 33 que se encontra no quadro 5, o qual teve sua pesquisa aplicada em múltiplas regiões do nosso país.

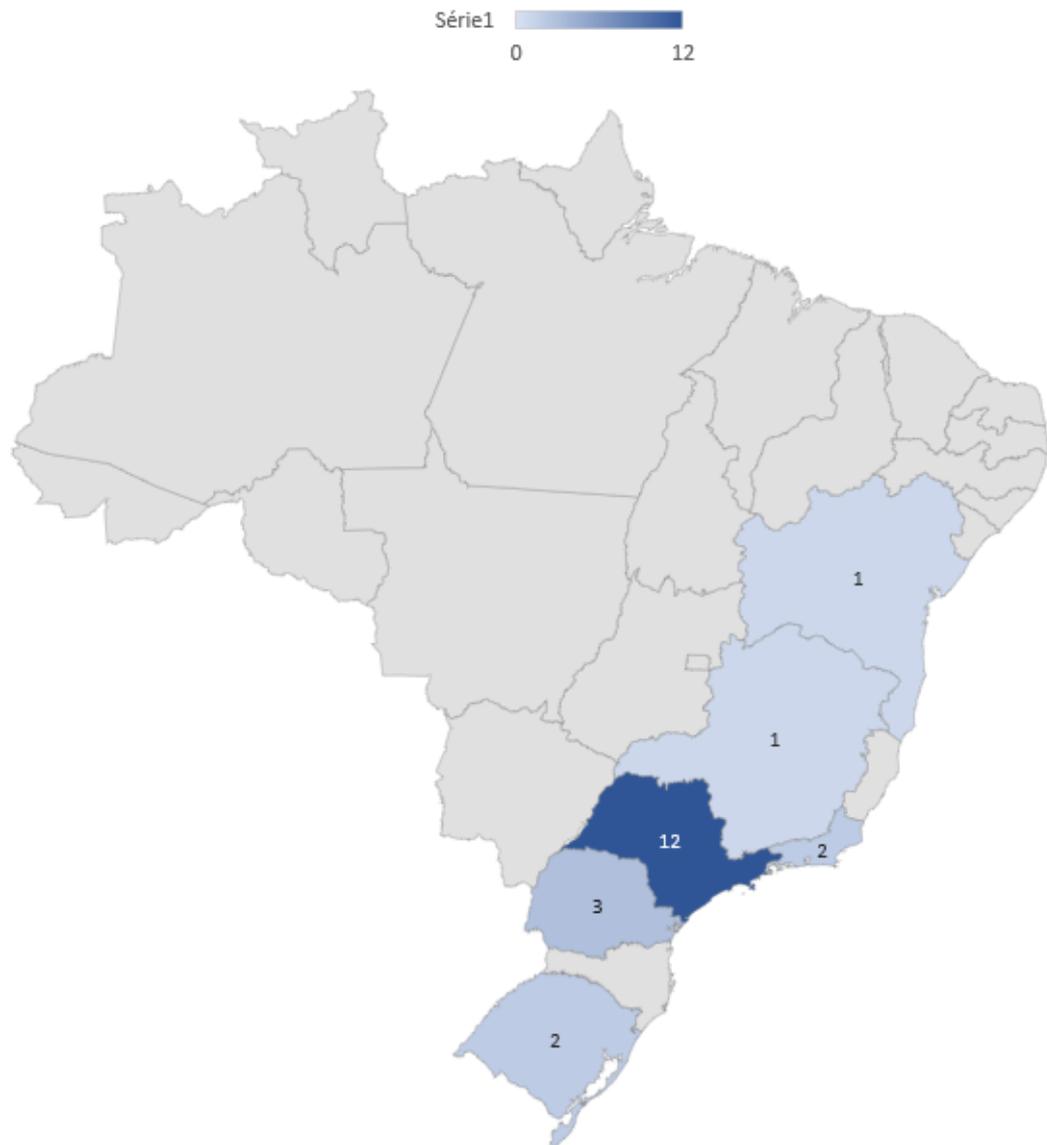
No gráfico 4 temos a distribuição regional de acordo com cada edição do evento, como em 2007 não houve trabalhos encontrados não vimos a necessidade de criar um gráfico para tal ano. Teorizamos que a localidade a qual foi sediado o evento pudesse impactar na concentração regional dos trabalhos, um exemplo em 2010 a Bahia foi a sede do evento, então imaginamos que a concentração dos trabalhos fosse ficar em torno do nordeste naquele ano.

Porém o que foi visto não foi bem isso, estado do Pará mesmo sem a região norte ter sido sede em nem uma das edições analisadas, veio liderando incrivelmente com 10 trabalhos publicados, seguindo pelo estado do Paraná com 5 trabalhos, Bahia 4 trabalhos e São Paulo 4 trabalhos. No nosso estado de Pernambuco tivemos apenas 1 trabalho durante este período.

Vimos que se fazia interessante fazer um comparativo da distribuição regional dos trabalhos da nossa pesquisa, com os da pesquisa de Cury em 2007, então com as informações do quadro um construímos o gráfico a seguir.

Gráfico 5 –distribuição regional dos trabalhos no “mapeamento” de Cury 2007

distribuição regional dos trabalhos no "mapeamento" de cury 2007



Fonte: Dados da pesquisa

Vemos então que na época da pesquisa de Cury os trabalhos sobre o nosso campo de pesquisa se concentravam mais nas regiões sudeste e sul. E como vemos no nosso mapeamento o campo de pesquisa está bem mais difundido do que era, atingindo por volta de 50% dos estados do nosso país, o que nos dá um indicativo de evolução do campo de pesquisa visto que o Brasil é um país de tamanho Continental, e nele encontramos diversas realidades, culturas e situações sociais.

4.4 Mapeamento das referências.

Olharemos agora para os referentes utilizados pelos pesquisadores em seus trabalhos, lembrando que olhamos apenas para os que se estavam contidos dentro da temática do erro. Nos 40 trabalhos analisados nesta pesquisa, observamos que 64 trabalhos diferentes foram utilizados como referencial teórico para os mesmos, optamos então pela criação de um ranking daqueles que foram mais utilizados.

Tabela 1- Ranking dos trabalhos mais utilizados como referência

colocação	Trabalho(s)	Número de vezes utilizados
1° lugar	CURY, H. N. Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.	20
2° lugar	PINTO, N. B. O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino da matemática elementar. Campinas, SP: Papirus, 2000.	17
3° lugar	CARVALHO, Meire Muzzi; CARVALHO, Denise Dutra Martins. Para compreender o erro no processo ensino-aprendizagem. Presença Pedagógica, v.7, n.42, p.62-75, nov/dez 2001.	3
3° lugar	CURY, Helena Noronha. As Concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.	3
3° lugar	CURY, Helena Noronha. Retrospectiva Histórica e Perspectivas Atuais na Análise de Erros em Educação Matemática. In: ZETETIKE. Campinas, v. 3, n. 2, p. 39-50, nov. 1995.	3
3° lugar	CURY, Helena Noronha. Análise de Erros em Educação Matemática. Veritati, Salvador, v. 3, n. 4, p. 95-107, jun. 2004.	3
3° lugar	VIOLA DOS SANTOS, J.R.; BURIASCO, R. L. C. Da ideia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta. Avaliação e Educação Matemática. Recife: Coleção SBEM V.4, 2008	3

Fonte: Dados da pesquisa

Vemos então que os livros de Cury e Pinto, são os textos mais utilizados como referência nos trabalhos mapeados por essa pesquisa, vemos que a maioria dos trabalhos tem suas ideias embasadas nesses dois autores, os consideramos os

principais referentes do Brasil quando se trata de análise de erros. Inclusive eles foram os principais referentes utilizados nesta pesquisa.

Observamos também que há uma diferença muito grande entre o número de vezes que esses dois trabalhos foram utilizados para os demais, no terceiro lugar tivemos um empate quádruplo onde cada trabalho foi utilizado três vezes, sendo que desses cinco trabalhos, três são de autoria de Cury, o que nos dá um indicativo, que os trabalhos aqui no Brasil seguem quase que unicamente a linha de raciocínio desses dois autores.

Dos 64 trabalhos utilizados como referentes teóricos observamos que 14 eram de autoria de Cury, olhando para no número de vezes que esses trabalhos foram utilizados como referência, seu nome teve a soma de um total de quarenta aparições. O que comprova a teoria do “efeito Cury” levantada por nós anteriormente.

Não resta dúvidas então que os trabalhos de Cury tiveram um impacto enorme no crescimento do campo de pesquisa da Análise de erros, visto que ela é a referência mais utilizado aqui no Brasil dentro deste campo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Acreditamos que os objetivos propostos foram atingidos, conseguimos organizar de forma harmônica os dados coletados, e aprendemos bastante sobre o campo da análise de erros fazendo tal trabalho, além de adquirimos um acervo de 40 trabalhos que podem ser utilizados como referência para futuras pesquisas.

Chegamos à conclusão de que o campo de pesquisa ainda está bem distante de sua saturação, por contrário ele ainda tem muito o que crescer, temos diversos estados que não tiveram nem uma pesquisa, nosso estado de Pernambuco por exemplo teve apenas uma pesquisa realizada. Também observamos que as pesquisas futuras podem abordar diversos conteúdos que ainda não foram testados e aplicados.

O avanço da tecnologia, a criação de inteligências artificiais, o cenário atual de pandemia o qual vivemos, o sistema EAD, todos são fatores que podem impactar para futuras pesquisas no nosso campo, então concluímos que há sim necessidade de novas pesquisas neste campo.

Neste trabalho também identificamos alguns aspectos sobre a produção científica sobre o tema, como por exemplo, a diminuição do número de pesquisas de 2019 em relação a 2016. Outras análises podem ser realizadas buscando evidenciar em mais detalhes, se trata-se de uma tendência de diminuição de interesse pela comunidade de pesquisadores.

Também evidenciamos a ausência de pesquisas realizadas nos anos iniciais do ensino fundamental, o qual é a base de todo conhecimento. Sendo assim, talvez seja interessante para os futuros estudos uma agenda respectiva a essa etapa escolar.

REFERÊNCIAS.

ANÁLISE. Dicionário online de Português Dicio, 08 mar. 2020. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/analise/> > Acesso em: 08 mar. 2020.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento como princípio metodológico para a pesquisa educacional**. In: MACHADO, Nilson José; DA CUNHA, Marisa Ortegoza. Linguagem, conhecimento, ação: ensaios de epistemologia e didática. Escrituras Editora, 2003. Disponível em: < <http://nilsonjosemachado.net/lca18.pdf> > Acesso em: 30 jun. 2019.

CAVALCANTI, J. D. B. **A noção de relação ao saber: história e epistemologia, panorama do contexto francófono e mapeamento de sua utilização na literatura científica brasileira**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: < https://www.academia.edu/28320875/Tese_JDBC_A_no%C3%A7%C3%A3o_de_rela%C3%A7%C3%A3o_ao_saber_historia_e_epistemologia_panorama_no_contexto_franc%C3%B3fono_e_mapeamento_de_sua_utiliza%C3%A7%C3%A3o_na_literatura_cient%C3%ADfica_brasileira?auto=download > Acesso em: 23 jun. 2019.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: Artes. Médicas, 2000.

COLUNISTA, Portal Educação. **A importância do erro na matemática**. Entre 2000 e 2019 Disponível em: < <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/a-importancia-do-erro-na-matematica/45451> > Acesso em: 23 jun. 2019.

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

ERRO. Dicionário online de Português Dicio, 08 mar. 2020. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/erro/> > Acesso em: 08 mar. 2020.

LUANDA, P. P. **Origem da palavra**. Santa Catarina, 2015, Disponível em: < <https://origemdapalavra.com.br/palavras/erro/#:~:text=E%20que%20%E2%80%9Cerro%E2%80%9D%20vem%20do,%2D%20%E2%80%9Candar%20sem%20destino%E2%80%9D> > Acesso em: 28 jun. 2020

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática**: Estudo do erro no ensino da matemática elementar. Campinas, SP: Papirus, 2000.

VASCONCELOS, E. C. **Mapeamento de trabalhos apresentados nos encontros nacionais de educação matemática sobre álgebra escolar: analisando a influência dos documentos curriculares nacionais**. Caruaru, UFPE: 2017.

APENDICE A – TEXTOS LEVANTADOS NO MAPEAMENTO DE REFERÊNCIA

ABRAHÃO, M. H. M. B (Org.). **Avaliação e erro construtivo libertador: uma teoria – Prática** includente em Educação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004

AZEVEDO, D. S. **Análise de erros matemáticos: interpretação das respostas dos alunos.** 2009. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UFRGS, 2009

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Editora Edições 70, 1979.

BASTOS, A. S. A. M. **Análise de erros matemáticos na resolução de problemas, aplicados à física elétrica.** 199 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

BASTOS, A. S. A. M.; ALLEVATO, N. S. G. **Análise de Erros: Perspectivas nos Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática.** In: LOPES, C. E.; ALLEVATO, N. S. G. (Org.). Matemática e Tecnologias. São Paulo: Terracota, 2011, p.17-38.

BARICHELO, L. ; MISKULIN R. G. S. **Análise de Erros e de Processos de Resolução de Problemas em Cálculo Diferencial.** In: Anais do XI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós - Graduação em Educação Matemática. v. 1. p. 01-15, 2007.

BATISTA, C. G. **Fracasso escolar: análise de erros em operações matemáticas.** Revista Zetetiké, ano 3, n.4, 1995.

BERTI, Nívia Martins. **Análise do erro sob a perspectiva didático-pedagógica no ensino aprendizagem da Matemática- um estudo de caso na 5ª série.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta grossa,2007.

BORASI, R. **Using Errors as Springboards for the Learning of Mathematics: an Introduction.** Focus on Learning Problems in Mathematics, v.7, n. 3-4, 1985, p. 1-14.

BORASI, R. **Capitalizing on errors as "springboards for inquiry": a teaching experiment.** Journal for research in mathematics education. V. 25, n. 2, p. 166-208, mar. 1994.

BORTOLI, M. F. **Análise de erros em matemática: um estudo com alunos de ensino superior.** 2011. 96f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante e Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.

BORTOLOTI, R. D. M. et al. **Análise dos Erros Cometidos por Discentes de Cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Estaduais Baianas.** 2007. 20 f . Projeto de Pesquisa – Departamento de Química e Exatas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, BA, 2007

CARVALHO, José Sérgio Fonseca de. **As noções de erro e fracasso no contexto escolar.** In: AQUINO, J. G. (Org.). Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997

CARVALHO, Meire Muzzi; CARVALHO, Denise Dutra Martins. **Para compreender o erro no processo ensino-aprendizagem.** Presença Pedagógica, v.7, n.42, p.62-75, nov/dez 2001.

CORDEIRO, C. C. **Análise e classificação de erros de questões de Geometria Plana da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2009.

CURY, Helena Noronha. **Erros em soluções de problemas de cálculo diferencial e integral: análise, classificação e tentativas de superação.** Porto Alegre: PUCRS, Instituto de Matemática. Relatório de pesquisa, 1990.

CURY, Helena Noronha. **As Concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.

CURY, Helena Noronha. **Retrospectiva Histórica e Perspectivas Atuais na Análise de Erros em Educação Matemática.** In: ZETETIKE. Campinas, v. 3, n. 2, p. 39-50, nov. 1995.

CURY, Helena Noronha. **Análise de Erros em Educação Matemática.** Veritati, Salvador, v. 3, n. 4, p. 95-107, jun. 2004.

CURY, H. N. **“Professora, eu só errei um sinal!”: como a análise de erros pode esclarecer problemas de aprendizagem.** In: CURY, H. N. (Org.). Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas. Porto Alegre: Edipucrs, 2004. p.111 – 138.

CURY, Helena Noronha; KONZEN, Beatriz. **Classificação e Análise de Erros em Álgebra.** 2006. Trabalho apresentado no IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Caxias do Sul, 2006..

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

CURY, H. N. et al. **Análise de erros:** um recurso para a aprendizagem de futuros Professores de matemática. (2008). Disponível em <http://www.unifra.br/professores/13935/Cury-Badajoz.pdf>. Acesso em 01 de março de 2016.

CURY, H. N.; SILVA, P. N. **Análise de erros em resolução de problemas:** uma experiência de estágio em um curso de Licenciatura em Matemática. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v.1, n. 1, p.85 - 97, jan./ abril 2008.

CURY, H. N.; BISOGNIN, E. ; BISOGNIN, V. **A análise de erros como metodologia de investigação.** In: ProfMat2009, 2009, Viana do Castelo. ProfMat2009. Lisboa: APM, 2009. v. 1.

CURY, H. N.; LEIVAS, J. C. **Análise de erros em soluções de um problema de geometria:** uma investigação com professores em formação continuada. REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v.5, n. 1, p. 71 - 83, 2010.

CURY, H. N.; RIBEIRO, A. J.; MÜLLER, T. J. **Explorando erros na resolução de equações:** um caminho para a formação do professor de matemática. Unión, n. 28, p. 143-157, dic. 2011

CURY, H. N. **Pesquisas em ensino de ciências e matemática, relacionadas com erros:** uma investigação sobre seus objetivos. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 237-256, 2012

CURY, H. N. **Erros, dificuldades e obstáculos no ensino e na aprendizagem de Matemática:** um levantamento de trabalhos em anais. Acta Scientiae, Canoas, v. 17, n. 2, p.357-370, maio/ago. 2015.

DAVIS, C.; ESPÓSITO, Y. L. **Papel e função do erro na avaliação escolar.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 74, 1990

ENGLER, A. et al. **Los errores en el aprendizaje de matemática.** Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática, v. 6, n. 23, p. 23-32, nov. 2004.

ESTELEY, C.; VILLARREAL, M. **Análisis y categorización de errores en matemática.** Revista de Educación Matemática, v.11, n.1, p. 16-35, 1996.

FELTES, Rejane Zeferino. **Análise de erros em potenciação e Radiciação: um estudo com alunos de Ensino fundamental e médio.** Porto Alegre, 2007.

FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não-rotineiras de matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

FUCK, R. S. **Análise de erros em Geometria: uma investigação com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. REnCiMa, São Paulo, v. 4, n.2, p.16-36, agost. 2013.

HALL, Richard. **An analysis of errors made in the solution of simple linear equations**. Documento retirado de http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/pome15/hall_errors.pdf em 10 de novembro de 2007.

HOLANDA, D. S.; ROCHA, C. de A. **Análise de erros em problemas que envolvem o conceito de área: uma investigação com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental**. 2014. Disponível em:. Acesso: 08 de março, 2016

JOJOT, B. N. **Identificación y análisis de los errores cometidos por los estudiantes de introducción a la matemática**. In: REUNIÓN DE DIDACTICA DE LA MATEMÁTICA DEL CONO SUR, 8., 2009, Asunción. Actas... Asunción: CEMPA, 2009. 1 CD-ROM.

LA TAILLE, Y. **O erro na perspectiva piagetiana**. In: AQUINO, J. G. (Org.). Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

LIMA, Dullio Tavares de. **Historico sobre a abordagem do erro em educação matemática**. In: LIMA, Dullio Tavares de. Erros no processo de resolução de equações do 1º grau. Belo Horizonte, 2010. p. 44-63.

LUCKESI, C.C. **Prática escolar: do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude**. In: Revista Ideias. n. 08. São Paulo: FDE, 1998.

MELO, I. A. S. C.; ANDRADE, P. H. F. **Análise de Erros em Questões de Adição e Subtração com Frações**. Revista WEB-MAT. Belém, vol 1, n 1. P. 51-60. Julho 2014.

MIRANDA, W. S. **Erros e Obstáculos: Os conteúdos Matemáticos do Ensino Fundamental no Processo de Avaliação**. 2007. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. 2007.

MOREIRA, Ricardo Silva. **Erros cometidos ao estudar números racionais na sua forma fracionária em uma escola pública de Vitória da Conquista**. 28 páginas. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Matemática) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista (BA), 2014

MOTA, Thamires de Brito; et al. **Uma análise de erros nas relações trigonométricas no triângulo retângulo**. XI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Educação matemática: retrospectiva e perspectiva. Curitiba (PR), 2018, 15 p.

NASCIMENTO, J.; MORELATTI, M. R. M. **A análise de erros em matemática: elementos para a Formação docente.** In: X CONGRESSO NACIONAL DE PSICOLOGIA ESCOLAR E EDUCACIONAL, 2011, Maringá. Anais do X CONPE. Maringá: UEM, 2011. Disponível em: <http://www.abrapee.psc.br/xconpe/trabalhos/1/2.pdf>. Acesso em: 12 de jan. de 2013

PASSOS, A. Q. **O estudo do erro/erros em pesquisas em educação matemática e áreas afins.** In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - EPREM, 12., 2014, Campo Mourão, Pr. Anais... . Campo Mourão, Pr: SBEMPR, 2014. p. 1 - 15

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino da matemática elementar.** Campinas, SP: Papirus, 2000.

POCHULU, M.D. **Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática...** In: *Revista Iberoamericana de Educación*, v.35, n.4, 2004. Disponível em: . Acesso 10 de junho de 2009.

RADATZ, H. **Error analysis in mathematics education.** *Journal for Research in Mathematics Education*, v.10, n.3, p.163-172, May 1979.

RICO, Luis. **Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.** Barcelona - Espanha: Horsori editorial, 1995.

ROTH, Elisângela. **Frações e Análise de Erros: uma nova perspectiva para a sala de aula.** Candió,-PR, 2016.

RUIZ, E. R. e NASCIMENTO, R. A. **Identificação e análise de erros cometidos por alunos de 5ª a 8ª série do 1º grau na resolução da subtração.** In: *Tópicos Educacionais*, Recife, v. 11, n. 1/2, 1993.

SILVA, André G. O. da; SALVI, R. F.; PASSOS, M. M. **O erro matemático interpretado em revistas da área de Educação Matemática.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA - CIEM, 6., 2013, Canoas, Rs. Anais... . Canoas, Rs: Ulbra, 2013. p. 1 - 13.

SOCAS, M. M. **Dificuldades, obstáculos y errones en el aprendizaje de las matemáticas em la educación secundaria.** In: RICO, L. (Coord.). *La educación matemática em la enseñanza secundaria.* Barcelona: Horsori, 1997. p. 125 – 154

SOUZA, L. B. B.; MENDES, A. C. M. **Análise de erro em matemática: uma investigação do erro dos alunos do 9º ano em questões de teorema de Pitágoras.** In: XI Encontro Paraense de Educação Matemática. Anais... Belém-PA, 2017

SOUZA, Regina Aparecida Marques de. **A Mediação Pedagógica da Professora: o erro na sala de aula.** 2006. 344f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas

SPINILLO, A.G; PACHECO, A.B; GOMES, J.F; CAVALCANTI, L. **O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso?**. Boletim Gepem (Online) n. 64 – Jan./Jun. 2014

TANUS, Vera Lúcia Fernandes Aragão. **O tratamento dado ao erro no processo ensino-aprendizagem da Matemática, por professores do Ensino Fundamental: encontros e desencontros entre concepções e práticas**. Dissertação de Mestrado. Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso, 2008.

TEIXEIRA, L. R. M. **A análise de erros: uma perspectiva cognitiva para compreender o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos**. In: Nuances, v. 3, setembro de 1997

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. **Dificuldades e Erros na Aprendizagem da Matemática**. Anais do VII Encontro Paulista de Educação Matemática: VII EPEM. São Paulo: SBEM/SBEM-SP, 2004

TORRE, S. D. L. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VIOLA DOS SANTOS, J.R.; BURIASCO, R. L. C. **Da ideia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta**. Avaliação e Educação Matemática. Recife: Coleção SBEM V.4, 2008

WIENS, A.; **An Investigation into Careless Errors Made by 7th Grade Mathematics Students**. University of Nebraska. Lincoln, NE; 2007. Disponível em: <http://scimath.unl.edu/MIM/files/research/WeinsA.pdf>. Capturado em: 29 de agosto de 2012, às 13:06h