



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS PROF. ALBERTO CARVALHO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DE ITABAIANA – DMAI

MARIA JULIANA SANTOS ALMEIDA

**ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES MATEMÁTICAS: UM ESTUDO  
SOBRE O RECONHECIMENTO DE PADRÕES**

Itabaiana – Sergipe  
2025

MARIA JULIANA SANTOS ALMEIDA

**ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES MATEMÁTICAS: UM ESTUDO  
SOBRE O RECONHECIMENTO DE PADRÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática de Itabaiana da Universidade Federal de Sergipe, como requisito avaliativo para obtenção de grau de licenciado ou licenciada em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Élid Amorim Mateus  
Coorientadora: Profa. Msc. Lana Thaís Santos Silva

Itabaiana – Sergipe  
2025

MARIA JULIANA SANTOS ALMEIDA

**ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES MATEMÁTICAS: UM ESTUDO  
SOBRE O RECONHECIMENTO DE PADRÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Sergipe, ao Departamento de Matemática de Itabaiana, como requisito avaliativo para obtenção de grau de licenciada em Matemática.

BANCA EXAMINADORA

---

Lana Thaís Santos Silva  
Examinadora 1 (Presidente)  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

---

Teresa Cristiana Etcheverria  
Examinadora 2  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

---

Wagner Ferreira Santos  
Examinador 3  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Resultado: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus pelo dom da vida e por ser meu sustento e minha fortaleza.

Agradeço a meus pais, Joseilde dos Santos Almeida e José Ricardo de Almeida, por sempre acreditarem em meus sonhos e lutarem comigo pela realização deles. Vocês são a minha base.

Ao meu irmão, Tiago dos Santos Almeida, por ser minha maior inspiração e por todo incentivo. Você é o meu orgulho.

Ao meu namorado, João Paulo Mota Souza, por estar sempre ao meu lado me apoiando e torcendo por mim.

A minha orientadora, Marta Élid Amorim Mateus, e Coorientadora, Lana Thaís Santos Silva, pelos ensinamentos e por compartilharem comigo suas experiências profissionais. Vocês são uma fonte de inspiração para muitos professores, inclusive para mim.

Aos meus amigos da UFS, por todos os momentos de alegrias, em especial a Maria Cleisiane da Conceição Santos que caminhou comigo durante toda minha trajetória acadêmica.

Aos professores Wagner Ferreira Santos e Teresa Cristina Etcheverria por aceitarem o convite de compor a banca examinadora deste trabalho.

De forma especial, a professora Teresa Cristina Etcheverria, por todo incentivo, pelos conselhos e pelos abraços compartilhados que, de alguma forma, tornaram minhas tardes mais leves.

A todas minhas primas, por todos os momentos compartilhados e por sempre acreditarem em mim.

Vocês foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. A todos, minha eterna gratidão.

Para tudo há um tempo, para cada coisa há um momento debaixo dos céus:

Tempo para nascer, e tempo para morrer;

Tempo para plantar, e tempo para arrancar o que foi plantado;

Tempo para matar, e tempo para sarar;

Tempo para chorar, e tempo para rir;

Tempo para gemer e, tempo para dançar;

Tempo para atirar pedras, e tempo para ajuntá-las;

Tempo para dar abraços, e tempo para apartar – se;

Tempo para procurar, e tempo para perder;

Tempo para guardar, e tempo para jogar fora;

Tempo para rasgar, e tempo para costurar;

Tempo para calar, e tempo para falar;

Tempo para amar, e tempo para odiar;

Tempo para a guerra, e tempo para a paz.

Eclesiastes 3: 1- 8.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar os erros matemáticos cometidos por estudantes do ensino médio em questões que envolvem o reconhecimento de padrões. A fim de alcançar o objetivo central, elaboramos um instrumento composto por duas questões envolvendo o reconhecimento de padrões e aplicamos para alunos do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, totalizando 88 estudantes, de um colégio estadual localizado no município de Moita Bonita – SE. Para realizar essa pesquisa nos baseamos em estudos que destacam a importância da análise de erros como uma prática de ensino. Para a análise dos instrumentos separamos os dados de acordo com a classificação de Cury (1998) separando em corretas, parcialmente corretas, incorretas e em branco e após isso, utilizamos a tipologia de erros associados a atividades matemáticas proposta por Brousseau (2001). Com isso, percebemos que a maior parte dos erros foram classificados como erro de tarefa e erro de técnica. Assim, evidenciamos a necessidade de integrar os erros no processo de aprendizagem de forma que estudantes possam refletir e corrigir suas falhas, e para isso cabe ao professor desenvolver estratégias que viabilizem esse objetivo.

**Palavras-chave:** Análise de erros; Reconhecimento de padrões; Ensino médio.

## **ABSTRACT**

The present study aimed to analyze the mathematical errors made by high school students in questions involving pattern recognition. In order to achieve the main objective, we developed an instrument composed of two questions involving pattern recognition and applied it to students in the 1st, 2nd and 3rd year of high school, totaling 88 students, from a state school located in the city of Moita Bonita - SE. To carry out this research, we based ourselves on studies that highlight the importance of error analysis as a teaching practice. To analyze the instruments, we separated the data according to the classification of Cury (1998), separating them into correct, partially correct, incorrect and blank. After that, we used the typology of errors associated with mathematical activities proposed by Brousseau (2001). With this, we realized that most of the errors were classified as task error and technique error. Thus, we highlight the need to integrate errors into the learning process so that students can reflect and correct their mistakes, and to do so, it is up to the teacher to develop strategies that make this objective possible.

**Keywords:** Error analysis; Pattern recognition; High school

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> – Tipologia de erros associados a atividades matemáticas	15
<b>Figura 02</b> – Etapas para a realização da pesquisa	17
<b>Figura 03</b> – Questão 03 do objeto aplicado nesta pesquisa	20
<b>Figura 04</b> – Erro Cometido pelo estudante A16/1	22
<b>Figura 05</b> – Erro cometido pelo estudante A14/2	23
<b>Figura 06</b> – Erro cometido pelo estudante A15/3	23
<b>Figura 07</b> – Erro cometido pelo estudante A01/1	24
<b>Figura 08</b> – Erro cometido pelo estudante A12/2	24
<b>Figura 09</b> – Erro cometido pelo estudante A05/3	25
<b>Figura 10</b> – Erro cometido pelo estudante A20/3	25
<b>Figura 11</b> – Erro cometido pelo estudante A05/2	26
<b>Figura 12</b> – Questão 04 do questionário aplicado aos educandos	27
<b>Figura 13</b> – Erro cometido pelo educando A13/2	29
<b>Figura 14</b> – Erro cometido pelo educando A05/2	29
<b>Figura 15</b> – Erro cometido pelo educando A16/1	30
<b>Figura 16</b> – Erro cometido pelo educando A16/3	30
<b>Figura 17</b> – Erro cometido pelo educando A03/2	31
<b>Figura18</b> – Erro cometido pelo educando A27/3	31
<b>Figura 19</b> – Erro cometido pelo educando A19/3	32
<b>Figura 20</b> – Erro cometido pelo educando A01/3	32
<b>Figura 21</b> – Erro cometido pelo educando A29/1	33

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> – Distribuição dos discentes que participaram da pesquisa	18
<b>Tabela 02</b> – Dados coletados na questão 03	21
<b>Tabela 03</b> – Classificação dos erros encontrados na questão 03	21
<b>Tabela 04</b> – Dados coletados na questão 04	27
<b>Tabela 05</b> – Classificação dos erros encontrados na questão 04	28

## LISTA DE SÍMBOLOS

T	Tarefa
$\tau$	Técnica
$\theta$	Tecnologia
$\Theta$	Teoria
C	Corretas
PC	Parcialmente corretas
I	Incorretas
EB	Em branco
EM	Ensino médio
ET	Erro de tarefa
Et	Erro de técnica
E $\theta$	Erro de tecnologia
E $\Theta$	Erro de nível teórico
F	Frequência de erros
%	Porcentagem

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
1.REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
1.1.REVISÃO DE LITERATURA .....	9
1.2.REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.SOBRE A METODOLOGIA.....	17
2.1.METODOLOGIA.....	17
3. ANÁLISE DOS DADOS .....	20
3.1 ANÁLISE DA QUESTÃO 03.....	20
3.2 ANÁLISE DA QUESTÃO 04.....	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
REFERÊNCIAS .....	35
APÊNDICES .....	37

## INTRODUÇÃO

É perceptível a crescente discussão relacionada aos erros cometidos por estudantes e a forma com que eles são inseridos no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, muitos trabalhos vêm discutindo sobre a importância dos erros na aquisição de novos conhecimentos. Dentre eles podemos mencionar os trabalhos realizados por Salsa (2017), Azevedo (2009), Cury (2007), Artuzo, Riva e Albani (2023), Gonçalves e Kistemann (2022), Vieira, Monção, Pereira, Ribeiro, Oliveira, Costa e Nogueira Júnior (2023), Figueiredo e Nascimento (2021), Moren, David e Machado (1992).

O estudo de Salsa (2017) evidencia que o erro, na sala de aula, é visto como algo negativo, como sinônimo de fracasso e por este motivo deve ser evitado. Para muitos professores o erro é a falta de conhecimento do aluno, o qual deve ser desvinculado do processo de ensino sem que haja uma investigação precisa sobre o surgimento de tais equívocos.

Brousseau (2001) ressalta a relevância do papel do erro na aprendizagem, considerado como um dos fatores mais importantes no processo de ensino. Ou seja, ao invés de serem ignorados, as falhas apresentadas pelos estudantes devem passar por um processo de reconhecimento e adaptação tornado assim o conhecimento considerado por muitos como “falso” em um novo conhecimento.

Nesse contexto, é necessário um olhar minucioso sobre os equívocos apresentados pelos discentes, uma vez que o erro traz informações importantes que exigem uma investigação aprofundada sobre o seu surgimento, pois

A ausência desse olhar subtrai do professor a chance de melhor entendimento sobre a aprendizagem do aluno, sobretudo em circunstâncias de correção de provas e testes, quando a ele (professor) compete, exclusivamente, decidir até quanto vale a quantidade de acertos que constam na resposta do aluno, caso está não coincida integralmente com aquela exposta no gabarito. Em geral, quando o professor dedica sua atenção unicamente ao seu gabarito, ele abdica da riqueza contida na subjetividade subjacente ao erro do aluno, ao imprimir ao erro, uma objetividade estéril que revela a sua (do professor) concepção do que é avaliar. Via de regra, a percepção de erro, sob esse prisma, denuncia uma concepção de ensino atrelada a uma visão positivista, na qual a verdade é absoluta, única e incontestável (Salsa, 2017, p. 88).

Azevedo (2009), por sua vez, considera a análise de erro como sendo uma ferramenta indispensável no ensino, auxiliando os professores no momento em que os mesmos tentam

compreender o raciocínio apresentado pelos estudantes em determinadas questões, buscando verificar os empecilhos que impedem a construção do novo conhecimento. Da mesma forma, Cury (2007) ressalta que a análise de erro deve ser inserida tanto no plano de ensino pedagógico como no plano de aula dos docentes, uma vez que

[...] a análise das produções dos estudantes não é um fato isolado na prática do professor; ela é – ou deveria ser – um dos componentes dos planos pedagógicos das instituições e dos planos de aula dos docentes, levando em conta os objetivos do ensino de cada disciplina. Mas há entraves para sua realização, que envolvem aspectos delicados da prática docente, já que, sendo uma avaliação, assume o estatuto desta, tocando em sentimentos – sentir-se aprovado ou rejeitado por alguém –, em memórias – ter sido criticado por alguém a quem o aluno atribui autoridade ou ter suas ideias sistematicamente aceitas pela autoridade –, em questões sociais e econômicas – ser reprovado implica menores oportunidades de emprego ou de aprovação em exames e maiores gastos, pela repetição do ano letivo ou da disciplina (Cury, 2007, p. 16).

Desta forma, acreditamos que a análise de erro é uma das formas de inibir nos estudantes a concepção de que o erro é algo desvantajoso, negativo e que gera um sentimento de incompetência e desânimo. E para que essa concepção seja alcançada é necessário que ocorra a integração dos erros no ensino, desenvolvendo nos educandos um caráter investigativo e questionador sobre seus próprios erros e acertos.

Diante dessas considerações, propusemos um estudo acerca dos erros matemáticos cometidos por estudantes do ensino médio em questões envolvendo o reconhecimento de padrões, de forma a identificar o surgimento dos erros tendo como suporte a tipologia de erros associados à atividade matemática desenvolvida pelo francês Guy Brousseau (2001).

Além disso, também iremos integrar algumas ideias mencionadas por Cury (1998) quando a mesma afirma que na análise das respostas dos estudantes, realizada pelo professor, podemos classificá-las como corretas, parcialmente corretas, incorretas e em branco, sendo que os critérios para classificação das respostas nessas categorias são escolhidos pelo professor que irá realizar o levantamento das respostas

A escolha do tema decorreu de uma revisão de literatura a qual evidenciou a crescente importância da análise de erros como uma metodologia tanto de pesquisa como de ensino. Além de destacar a necessidade existente na integração de tal metodologia no ensino de matemática, ultrapassando as restrições que aprisionam os estudantes e professores na ideia de que os erros não podem ser integrados ao conhecimento de forma positiva.

Desta forma, participaram desta pesquisa 88 educandos de uma escola de rede estadual, localizada no município de Moita Bonita – SE. A fim de investigar os erros apresentados por estudantes do ensino médio em questões que abordam o reconhecimento de padrões, elaboramos um instrumento composto por questões previamente elaboradas e validadas pelo Grupo Projeto Fundão da professora Lilian Nasser, em turmas inferiores ao oitavo ano.

Partimos do pressuposto de que os erros surgem mediante a um obstáculo e que precisam ser superados. Ou seja, ao invés de serem somente corrigidos é necessário que os erros sejam integrados no planejamento de ensino de forma a estimular no estudante o desenvolvimento do senso crítico, o que torna necessário a compreensão do professor sobre os erros apresentados.

De acordo com Cury (2007) o processo de análise das produções é uma das formas que permitem tanto ao aluno quanto ao professor uma compreensão sobre como acontece o processo de adaptação dos conteúdos, pois “analisar as produções é uma atividade que traz, para o professor e para os alunos, a possibilidade de entender, mais de perto, como se dá a apropriação do saber pelos estudantes.” (Cury, 2007, p. 16).

Sendo assim, com o intuito de responder a nossa questão de pesquisa “Quais os erros cometidos pelos estudantes do ensino médio em questões envolvendo o reconhecimento de padrões?”, subdividimos o Capítulo 1 em duas seções. Na seção 1.1 fizemos um apanhado de trabalhos que buscam compreender o papel do erro no ensino e aprendizado e a forma como esses erros podem ser integrados no plano de ensino. Por outro lado, na seção 1.2 realizamos uma discussão sobre alguns conhecimentos essenciais para a realização deste trabalho, dentre eles a teoria desenvolvida por Brousseau (2001) que tem como enfoque os erros associados à atividade matemática.

No Capítulo 2 fizemos uma discussão sobre os procedimentos metodológicos utilizados para realizar a análise dos dados coletados durante a pesquisa. Além disso, explicamos sobre os meios adotados para a coleta dos dados, bem como as características da pesquisa.

Por fim, no Capítulo 3 apresentamos os protocolos exemplares para a realização da análise e fizemos uma breve discussão sobre o levantamento realizado durante a interpretação dos dados. Seguindo deste capítulo, apontaremos algumas considerações finais referente a esta pesquisa e quais as conclusões discutidas durante a realização deste trabalho.

## 1. REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, destacamos alguns estudos pertinentes que são considerados essenciais para a progressão deste trabalho. Tais estudos abordam sobre a análises de erros matemáticos apresentados por estudantes do ensino básico. Ademais, além da revisão da literatura, apresentamos o referencial teórico utilizado nesta pesquisa.

### 1.1. REVISÃO DE LITERATURA

Dos trabalhos referentes a análise de erros consideramos importante destacar os que foram realizados por Artuzo *et al.* (2023), Gonçalves e Kistemann (2022), Vieira *et al.* (2023), Figueiredo e Nascimento (2021), Moren, David e Machado (1992).

A pesquisa realizada por Artuzo *et al.* (2023) intitulada por “Análise de Erros no Conteúdo de Álgebra no 8º e 9º Ano do Ensino Fundamental: Estudo de Caso”, teve como objetivo buscar compreender o raciocínio dos estudantes e observar eventuais lacunas na aquisição de conhecimentos. Como referencial teórico os autores utilizaram a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud (1990) e a Teoria dos Modelos Organizadores de Pensamento de Moreno *et al.* (2000) como teórico-metodológica.

Para alcançar o objetivo, os autores propuseram desenvolver a pesquisa em três etapas. A primeira etapa se deu com a aplicação de um questionário composto por 12 questões de álgebra, subdivididas por tipos de habilidades. Artuzo *et al.* (2023) ressaltam que tais divisões foram elaboradas por Krutetskii (1979), mas optaram pelo recorte realizado por Kikuchi (2019). Na segunda etapa foram descartados aqueles que entregaram os questionários em branco ou com respostas como “não sei”, “não faço ideia” ou “não quero responder”. Nessa etapa foram entregues algumas perguntas-modelo a fim de instigar os estudantes na reformulação de seu pensamento a fim de obter a resposta correta. Por fim, a terceira fase se deu por meio de uma intervenção didática, acompanhada por uma proposta lúdica com o intuito de propor uma atividade mais atrativa.

Ao analisar os dados perceberam que boa parte dos educandos apresentaram algum tipo de erro ao buscar as soluções. Além disso, os autores relatam que, na maioria das vezes, tais erros estavam ligados a uma falha na habilidade de percepção, no campo conceitual de estruturas algébricas ou na habilidade de generalizar equações matemáticas.

Em suas considerações finais, Artuzo *et al.* (2023) relatam que a busca pela compreensão dos erros apresentados pelos estudantes, permitiu a eles o desenvolvimento da confiança ao serem desafiados a tentarem resolver problemas matemáticos.

O artigo de Gonçalves e Kistemann (2022), intitulado “O Erro no Processo de Ensino-Aprendizagem: Uma Análise Sobre a Visão de Professores de Carandaí (MG) e Região”, buscou compreender sobre o conceito de erro, focando especialmente naqueles relacionados a avaliações matemáticas, e como eles são encarados pelos professores do ensino básico. Para isso, foi realizada uma pesquisa de campo, com alguns professores da região de Carandaí, utilizando questionários online.

O questionário aplicado era composto por cinco questões, cuja temática era a visão dos professores a respeito do erro, principalmente aqueles encontrados nas correções das avaliações dos estudantes e as estratégias utilizadas pelos docentes na formação de cada.

Após a coleta dos dados, os autores buscaram analisar e padronizar os resultados, categorizando as respostas similares. Além disso, eles relatam que com a classificação das respostas foi perceptível que para alguns as avaliações tinham como objetivo quantificar o aprendizado do estudante e, que o surgimento dos erros estava ligado a um equívoco ao armar a conta, uma falha na interpretação de textos matemáticos, dentre outros.

Por fim, Gonçalves e Kistemann (2022) ressaltam que em conjunto com uma revisão de literatura, apesar da análise de erros estar ganhando espaço nos cursos de formação, essa discussão deve ser ainda mais ampla pois

[...] é a partir dela, que professores se formarão cientes da importância didática do erro, bem como com uma maior sensibilidade ao identificá-los e com mais artifícios e alternativas para sanar possíveis obstáculos cognitivos que possam vir a acontecer no processo de ensino. Será através de estudos e debates sobre a não exclusão e abominação do erro, que professores conseguirão vê-lo não como objeto capacitador, mas sim, um objeto de análise. Com professores que não condenam o erro, espera-se que isso não mais se torne motivo de medo e ansiedade de seus alunos. (Gonçalves e Kistemann, 2022, p. 18)

Ademais, concluíram seu texto afirmando que através da análise das respostas foi possível perceber que os erros não são encarados como algo ruim, ao contrário, os professores estão preocupados em compreender o pensamento dos educandos durante processo de resolução, indo além do resultado final.

O objetivo do trabalho realizado por Vieira *et al.* (2023) intitulado “Análise dos Erros em Expressões Numéricas Cometidos por Estudantes do Ensino Fundamental” foi identificar os equívocos cometidos por estudantes do ensino básico ao tentarem resolver expressões numéricas.

Para alcançar determinado objetivo, os autores aplicaram uma proposta didática composta por oito questões, para trinta estudantes do nono ano do ensino fundamental. As questões envolviam expressões numéricas, bem como as quatro operações básicas, regras de sinais, radiciação e potenciação.

Para analisar os dados, tiveram como fundamentação teórica os estudos realizados por Cury (2004, 2007, 2010), La Torre (2007) e Pinto (2009). Na análise geral dos dados os autores relatam que as questões com maior percentual de erros foram aquelas que envolviam expressões numéricas com mais de duas operações, regra de sinais e questões envolvendo problemas. Adicionalmente, destacam que um dos fatores que intensificam a ocorrência dos erros é a interpretação equivocada de problemas matemáticos.

Com base os resultados obtidos, Vieira *et al.* (2023) verificou que a maioria dos estudantes enfrentam desafios na resolução de expressões numéricas, especialmente aquelas mais longas. Dentre os erros observados, os mais comuns foram os erros ligados aos sinais, ordem das operações e a potenciação.

No contexto dos erros de potenciação, verificou-se que os estudantes realizaram a multiplicação da base pelo expoente. Já no caso da ordem das operações, os estudantes não prestam atenção à ordem da resolução das expressões numéricas, o que acaba impulsionando ao erro.

Vieira *et al.* (2023) concluem afirmando que os erros nos mostram os conteúdos que os educandos sentem maiores dificuldades, os que eles não conseguiram compreender, a forma que tais conteúdos foram vistos, o que acaba influenciando diretamente nas estratégias que deverão ser adotadas pelos professores para superar determinadas dificuldades.

O artigo “Análise de Erros Matemáticos dos Alunos do Ensino Fundamental em Questões Envolvendo os Números Inteiros” de Figueiredo e Nascimento publicado em 2021, teve como objetivo principal avaliar os erros cometidos por estudantes do ensino fundamental em questões que abrangem números inteiros e as implicações que eles trazem para a aprendizagem.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal da cidade de Nova Andradina, localizada no estado do Mato Grosso do Sul, com alunos do sétimo ano do ensino fundamental. De

início foi aplicado um questionário a fim de analisar o perfil dos alunos. Seguido isso, foram aplicados dois testes compostos de cinco a seis questões relacionados aos números inteiros.

Para analisar os dados coletados, os autores optaram por classificar os erros de acordo com a tipologia de erros de Brousseau (2001), em que os erros são categorizados como erro na tarefa, erro da técnica, erro da tecnologia e erro de nível teórico. Ademais, os autores ressaltam que não tiveram erros que fossem enquadrados como erro na tarefa e erro da técnica.

Figueiredo e Nascimento (2021) relatam que há muitos erros que estão relacionados a interpretação de questões e operações matemáticas. Além disso, eles afirmam que os estudantes ainda não possuem o conhecimento teórico que permitem identificar e realizar operações envolvendo os números negativos.

Um dos erros mais encontrados foram aqueles ligados a adição envolvendo números inteiros pois tal dificuldade

[...] pode estar associada com o fato de que a adição que estavam acostumados a realizar era sempre envolvendo números naturais, tornando-se a adição de números inteiros um obstáculo. Quando os alunos resolveram a adição de dois números inteiros como se eles fossem dois números naturais mostram a dificuldade de ruptura do conhecimento que trazem diante do novo conhecimento. (Figueiredo, Nascimento, 2021, p. 117)

Por fim, os autores mencionam que os erros não podem ser controlados ou evitados, mas devem ser investigados e utilizados como estratégia metodológica a fim de desenvolver nos estudantes a capacidade de identificar os próprios erros e conseguir superá-los.

Moren, David, Machado (1992) aplicaram um teste em 11 escolas públicas de Belo Horizonte e Rio de Janeiro para 1270 alunos do quarto a sétimo ano do ensino fundamental, com o objetivo de buscar entender a conexão entre a compreensão de como é estruturado o nosso sistema de numeração e a técnica do algoritmo da subtração. Dentre as questões aplicadas, algumas delas envolviam situações-problema que se aproximam do contexto escolar dos educandos.

Ao analisar os dados, Moren, David, Machado (1992) relatam que nas questões relacionadas ao conceito de subtração os alunos apresentam uma boa compreensão. Nas questões ligadas ao algoritmo da subtração buscavam verificar se os estudantes conseguiram perceber a subtração envolvida na questão.

Como resultado, os autores destacaram que o índice de erros era maior nas questões que envolviam empréstimos da ordem (unidade, dezena, centena, ...). Por fim, concluem que não há um questionamento por parte dos professores sobre os porquês dos erros cometidos durante as

avaliações, no momento em que essas perguntas surgirem os erros passaram a ser questões de avaliações do processo de ensino.

Desta forma, com base nos trabalhos apresentados anteriormente, é perceptível as semelhanças existentes entre as pesquisas realizadas e o nosso trabalho, já que todos tentam entender e analisar o surgimento dos erros, além de salientar as contribuições do erro no processo de ensino. O que diferencia o nosso trabalho dos demais é o tema, a saber, reconhecimento de padrões.

## 1.2. REFERENCIAL TEÓRICO

Antes de avançarmos com a análise dos dados no próximo capítulo, consideramos importante apresentar algumas ideias apresentadas por Guy Brousseau em seus estudos realizados entre 2001 e 2008, as quais foram fundamentais para sustentar este trabalho.

Brousseau (2008) defende que os professores devem produzir cenários que fomentem os estudantes na construção de seu próprio conhecimento matemático, envolvendo-os em situações que precisam ser planejadas levando em consideração o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, suas experiências prévias, e que exigem o desenvolvimento por meio atividades desafiadoras que os levem a uma reflexão sobre seus respectivos erros e acertos.

Brousseau (2008) considera os erros como obstáculos que surgem em momentos específicos e que devem ser superados. Ele mantinha a convicção de que, em vez de serem simplesmente corrigidos, os erros deveriam ser investigados e compreendidos detalhadamente. Diante disso, o autor ressalta que o conceito de “obstáculo epistemológico” foi introduzido por Bachelard, porém o mesmo propõe uma outra definição, em que

- Um obstáculo é um “conhecimento” no sentido que lhe demos de “forma regular de considerar um conjunto de situações”.
- Tal conhecimento dá resultados corretos ou vantagens observáveis em um determinado contexto, mas revela-se falso ou totalmente inadequado em um contexto novo ou mais amplo.
- O conhecimento novo, verdadeiro ou válido sobre um contexto mais amplo não é determinado “de acordo com” o conhecimento anterior, mas em oposição a ele: utiliza outros pontos de vista, outros métodos etc. Entre eles não existem relações “lógicas” evidentes que permitam desacreditar facilmente o erro antigo por meio do conhecimento novo. Ao contrário, a competição entre eles acontece no primeiro contexto.
- Os conhecimentos aqui considerados não são construções pessoais variáveis, mas, sim, respostas “universais” em contextos preciosos. Portanto, surgem

quase necessariamente na origem de um saber, seja ela histórica ou didática. (Brousseau, 2008, p. 49).

Nesse contexto, o autor enfatiza que os obstáculos surgem a partir dos erros cometidos, destacando a inutilidade de ignorá-los. Em vez disso, ele argumenta que devemos integrá-los na aprendizagem de um novo conhecimento, pois, “um dos fatores que mais influenciam essa aprendizagem é o tratamento que o professor dá ao erro do aluno” (Almouloud, 2007, p. 130). Ademais, mesmo com a aquisição de um novo aprendizado, o obstáculo pode se impor resistente, e tal resistência se mostra quando o aluno busca adaptar os conhecimentos adquiridos em diferentes contextos.

Nesse sentido, Brousseau (2001) ao tratar dos erros dos alunos em Matemática, destaca algumas situações em que os erros são considerados como barreiras no processo de ensino-aprendizagem. Essas circunstâncias ocorrem quando os erros são enquadrados como: irrelevantes, relevantes, persistentes e resistentes às correções.

De acordo com Brousseau (2001), os erros considerados como irrelevantes são aqueles que não podemos estabelecer nenhuma relação entre eles e o conhecimento do aluno pois, tal surgimento pode estar relacionado a uma comunicação que não foi favorável ao aprendizado do educando ou, simplesmente, por dispersão do estudante. Já os classificados como relevantes, são aqueles que podem gerar um impacto significativo em determinadas análises e resultados. Sendo assim, podemos classificar os erros persistentes e resistentes às correções como erros relevantes.

Isso nos faz refletir sobre os estudos de Cury (2007), quando ela destaca que a melhor maneira de aproveitar os erros cometidos pelos alunos é através da análise e discussão sobre as dificuldades apresentadas, o que acaba auxiliando na reconstrução do conhecimento.

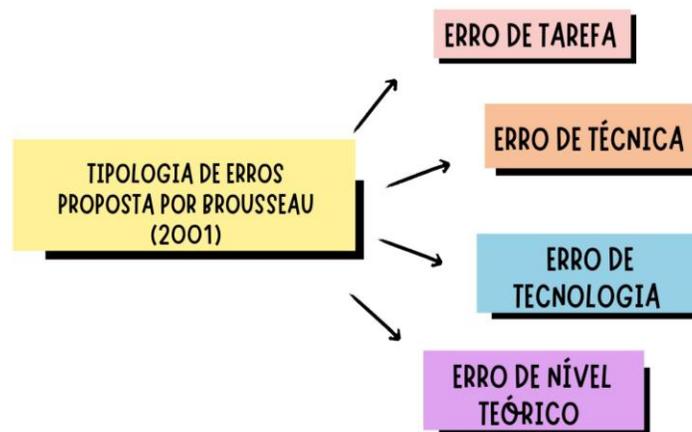
Chevallard (1998) argumenta que é possível analisar qualquer ação humana dentro de um sistema denominado organização praxeológica, em que ele descreve por meio de termos quatro conceitos fundamentais: tarefa, técnica, tecnologia e teoria. O símbolo **T** é usado para denotar um tipo específico de tarefa à qual vem sempre acompanhada de um verbo. A técnica é denotada por  $\tau$  e trata-se de um método utilizado para resolver algum tipo de tarefa, ou seja, são técnicas utilizadas na execução dos exercícios. A tecnologia é denotada por  $\theta$  é um discurso lógico que busca justificar as técnicas utilizadas e garantem a sua validade. E, a teoria é denotada por  $\Theta$  tem como função justificar a tecnologia. A exemplo disso, temos que

- Passar uma saia, por exemplo, é uma tarefa; passar uma calça é outra tarefa que tem semelhanças com a anterior. Podemos, então, falar em tarefas que são

de um mesmo tipo: Passar roupa. Cada tarefa desse conjunto demanda uma técnica que depende do tecido de que a roupa é feita e da roupa em si: passar uma saia de pregas é definitivamente diferente de passar uma calça jeans que pode ser semelhante a passar uma bermuda jeans! O tipo de tarefa é definido (descrito) por um verbo de ação (passar) e um complemento (roupa); percebe-se assim a necessidade do complemento para que o tipo de tarefas esteja bem definido. As técnicas mobilizadas para resolver tarefas desse tipo podem ser justificadas – nem sempre explicitamente pelas pessoas que as mobilizam – por leis físicas (Bittar, 2017, p. 367).

Ao realizar seus estudos, Brousseau (2001) elaborou uma tipologia de erros associados à atividade matemática. Nessa concepção, na análise realizada pelos professores, o erro está subdividido nas seguintes vertentes: Erro Específico da Tarefa, Erro de Técnica, Erro de Tecnologia e Erro de Nível Teórico, como exposto na figura 01.

**Figura 01** – Tipologia de erros associados a atividades matemáticas



Fonte: Autoria própria, 2025

O Erro Específico da Tarefa é considerado como um erro que surge mediante dificuldade do estudante na compreensão da tarefa ao qual foi proposta. Ou seja, o erro emerge devido uma falha na interpretação da questão e não por falta de conhecimento conceitual.

O Erro de Técnica é considerado como um erro que emergem mediante a uma escolha equivocada de uma técnica operacional específica ao tentar solucionar uma certa tarefa. Em contraste, o erro de tecnologia apresenta uma natureza distinta e ocorre quando o aluno consegue solucionar a questão, mas não consegue justificar a técnica utilizada ou, mesmo estando com a resposta correta, em seu discurso o aluno demonstra ter realizado um procedimento operacional inadequado.

No Erro de Nível Teórico, o professor identifica a falta de conhecimentos teóricos e conceituais por partes dos estudantes. Como consequência, os educandos podem enfrentar dificuldades para aplicar as técnicas operacionais correta e a tecnologia.

Brousseau (2001) considera que é fundamental não apenas compreender os erros cometidos pelos estudantes, mas também reconhecer a importância dos erros na construção de novos conhecimentos, o que acaba contribuindo positivamente no desenvolvimento dos educandos. Sendo assim, iremos incorporar essa percepção a este trabalho a fim de categorizar as falhas dos estudantes, contribuindo para a discussão sobre o aprimoramento de atividades que promovam o desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos.

## 2. SOBRE A METODOLOGIA

Neste capítulo, além de destacarmos como se procedeu a coleta dos dados, apresentaremos nossa perspectiva em relação ao modelo adotado para esta pesquisa, buscando explicitar como pretendemos conduzir a análise e interpretação dos dados escolhidos para este estudo. Além disso, também iremos incorporar alguns princípios apresentados por Cury (1998).

### 2.1. METODOLOGIA

Com o objetivo de investigar os erros cometidos por estudantes do ensino médio em questões envolvendo o reconhecimento de padrão, utilizamos uma abordagem qualitativa a qual

[...] não procura enumerar e/ ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (Godoy, 1995, p. 58).

Cabe destacar que a pesquisa realizada obteve caráter descritivo, pois “expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno” (Vergara, 2013, p. 45). Além disso, a realização da pesquisa se deu por meio de algumas etapas as quais são apresentadas na Figura 02.

**Figura 02** – Etapas para a realização da pesquisa



Fonte: Autoria própria, 2025

Tendo como perspectiva os erros apresentados por estudantes, na didática de ensino da matemática, é viável aproveitar os erros dos alunos de maneira construtiva, promovendo um diálogo entre o professor e o educando. Desta forma é fundamental que o professor investigue as razões e origens do surgimento de determinados erros ao se trabalhar com questões matemáticas.

A inspiração para realizar este trabalho surgiu após uma rápida revisão de literatura, em que percebemos a importância de analisar os erros ao invés de ignorá-los e a necessidade de incorporá-los no processo de ensino-aprendizagem, visando cultivar uma postura crítica nos estudantes em relação às suas próprias falhas.

Sendo assim, realizamos um estudo no ambiente escolar, no qual aplicamos um instrumento composto por quatro perguntas validadas pelo grupo do Projeto Fundação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O questionário foi dividido em duas seções: a primeira parte contendo duas questões que exploravam a argumentação, enquanto a segunda parte foi criada com base em duas questões relacionadas ao reconhecimento de padrões. Neste trabalho, decidimos concentrar nossa atenção nas questões relacionadas ao reconhecimento de padrões.

Para realizar a aplicação dos questionários, optamos por selecionar duas instituições de Educação Básica, uma delas sendo de rede municipal na qual aplicamos para o 8º e 9º do ensino fundamental e a outra estadual onde aplicamos para os 3 anos do ensino médio, ambas situadas no município de Moita Bonita, Sergipe. É importante frisar que, além dos questionários aplicados aos alunos, também foi conduzido um questionário aos professores das respectivas turmas, contendo questões previamente resolvidas, as quais foram retiradas da literatura, com o objetivo de analisar como os educadores avaliam as respostas dos estudantes no ensino básico. Para esta pesquisa, apenas as respostas dos alunos do ensino médio serão examinadas.

A coleta de dados se procedeu por meio de uma pesquisa de campo em que de acordo com Guerra (2023, p. 7) “A pesquisa de campo é uma forma de investigação que complementa as pesquisas bibliográficas e documentais, permitindo a coleta de dados diretamente com pessoas ou grupos”. Além disso, os questionários foram aplicados a 88 estudantes os quais estão subdivididos conforme mostra a tabela 01, durante uma aula de matemática com duração de 50 minutos, na presença dos professores de matemática responsáveis por cada turma

**Tabela 01** – Distribuição dos discentes que participaram da pesquisa

Unidade de Ensino	Nível	Ano Escolar	Número de Estudantes
Estadual	Ensino Médio	1	34
		2	25
		3	29

**Fonte:** Autoria própria, 2025

Para identificação dos questionários optamos por criar protocolos a fim de resguardar a identidade dos estudantes que participaram desta pesquisa. Sendo assim, utilizamos o código A01/1 para identificar o aluno 01 do primeiro ano, A01/2 o aluno 01 do segundo ano, A01/3 o aluno 01 do terceiro ano, e assim sucessivamente.

Para a análise dos dados utilizamos a análise de conteúdo com uma abordagem direcionada proposta por Hsieh e Shannon (2005), uma vez que a elaboração dos questionários foi guiada com base nas tipologias de erros associados à atividade matemática desenvolvida por Brousseau (2001). Além disso, “os resultados de uma Análise de Conteúdo Direcionada oferecem evidências que dão suporte, ou não, à teoria. Estas evidências podem ser apresentadas por demonstração de códigos ou categorias com seus Exemplos.” (Mateus, 2015, p.122).

Em um primeiro momento, antes de realizarmos a análise dos dados, separamos as respostas dos estudantes conforme a classificação proposta por Cury (1998), ou seja, as respostas dos estudantes foram classificadas como corretas, parcialmente corretas, incorretas e em branco, cabendo ao pesquisador escolher qual será a condição necessária para cada uma das categorias apresentadas.

Sendo assim, consideraremos como corretas (C) as respostas em que os estudantes chegam ao resultado esperado. As parcialmente corretas (PC), serão aquelas em que os alunos conseguem desenvolver uma lógica matemática, mas ainda não consegue concluir a questão. As incorretas (I), serão as respostas em que os estudantes não conseguem chegar ao resultado esperado e não apresentam nenhuma lógica matemática. Já as respostas enquadradas como em branco (EB) serão aquelas que os estudantes respondem “não sei” ou que não apresentam respostas.

Desta forma, para atingir o objetivo almejado, iremos analisar as respostas que foram enquadradas como parcialmente corretas e incorretas, tendo como fundamentação a tipologia de erros proposta por Guy Brousseau (2000, 2001).

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção expõe aspectos da análise dos dados selecionados sobre os erros cometidos por estudantes do ensino médio nas questões do instrumento aplicado. Desta forma, os próximos subtópicos são estruturados a partir da fundamentação teórica e metodológica adotada para o estudo.

#### 3.1 ANÁLISE DA QUESTÃO 03

Com o objetivo de identificar os tipos de erros cometidos pelos estudantes do ensino médio em questões relacionadas ao reconhecimento de padrões, à luz da tipologia de erros associados a atividades matemáticas proposta por Brousseau (2001), nesta subseção apresentaremos a análise da questão apresentada na figura a seguir.

**Figura 03** – Questão 03 do objeto aplicado nesta pesquisa.

**Questão 3.** Observe a sequência:

1º - 1  
2º - 3  
3º - 5  
4º - 7  
5º - 9  
.....

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

(b) Explique a estratégia que você utilizou para obter as respostas do item (a)?

**Fonte:** Adaptado de (NASSER, TINOCO; 2003).

A questão proposta acima consiste em analisar uma sequência de números ímpares e identificar uma regularidade para determinar os próximos termos. Assim, partindo dos primeiros números fornecidos, o estudante deve utilizar um certo padrão a fim de identificar o 10º e 1000º termos da sequência. Além disso, é necessário que justifiquem as técnicas utilizadas para encontrar os valores.

A resposta esperada trata-se de identificar que a sequência dos números ímpares segue um

padrão em que, partindo do número 1, os próximos termos são obtidos somando-se dois ao anterior. Assim, o 10º e 1000º termo pode ser encontrado utilizando a fórmula  $2n - 1$ , em que  $n$  representa a posição do termo que se desejado. Contudo, para alcançarmos nosso objetivo, decidimos analisar sistematicamente o item (a), levando em consideração as respostas apresentadas no item (b) para compreender o tipo de erro cometido pelo estudante.

Em um primeiro momento, separamos os protocolos de acordo com a classificação apresentada por Cury (1998) e organizamos os dados conforme mostra a Tabela 02. Assim, a coluna “F” representa a frequência de erros e a coluna “%” a porcentagem de ocorrência.

**Tabela 02** – Análise de erros segundo (CURY, 1998) das respostas dadas à questão 3 pelos participantes.

Ano Escolar/Nível de ensino	C		PC		I		EB	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1º/EM	4	11,76	12	35,30	11	32,35	7	20,59
2º/EM	5	20,00	17	68,00	2	8,00	1	4,00
3º/EM	1	3,45	24	82,76	4	13,79	0	0,00

Fonte: Autoria própria, 2025

Por meio da análise da tabela acima percebemos que maior parte das respostas apresentadas pelos estudantes dos três anos do ensino médio foram enquadradas como PC. Além disso, cabe ressaltar que apenas 1 aluno do terceiro ano conseguiu responder corretamente, o que foge do esperado. Em um segundo momento, classificamos os erros que surgiram nas respostas dos educandos de acordo com a tipologia proposta por Brousseau (2001), conforme é apresentado na tabela 03. Na tabela, as colunas correspondem aos tipos de erros, incluindo as respostas enquadradas como incompletas, enquanto cada linha corresponde ao ano escolar. Desta forma, denotamos por “ET” o erro específico de tarefa, “Et” o erro de técnica, “Eθ” o erro de tecnologia e “EΘ” o erro de nível teórico.

**Tabela 03** – Classificação dos erros encontrados na Questão 03

Ano Escolar/Nível de ensino	ET		Et		Eθ		EΘ		Incompletas		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1º/EM	10	43,48	5	21,74	0	0,00	5	21,74	3	13,04	23	100,00
2º/EM	2	10,53	11	57,89	0	0,00	3	15,79	3	15,79	19	100,00
3º/EM	4	14,28	11	39,29	0	0,00	8	28,57	5	17,86	28	100,00

Fonte: Autoria própria, 2025

Os dados apresentados na tabela são fundamentais para a análise dos resultados, pois permitem a observação do número de erros e acertos por ano escolar. Ademais, ela oferece uma visão comparativa do quantitativo de cada tipo de erros ao longo dos diferentes anos escolares. Para tanto, como dito anteriormente, consideramos somente as respostas que foram classificadas como parcialmente corretas e incorretas.

A partir da Tabela 03, podemos notar que o maior índice dos erros apresentados nas respostas dos alunos do 1º ano foi categorizado como ET. Ou seja, são erros cometidos quando o estudante não consegue entender o que é solicitado na questão, um exemplo pode ser visto na Figura 04. Já nas respostas do 2º e 3º ano, o maior índice de erros foi enquadrado como erro de Et, o qual emerge devido a escolha incorreta de uma técnica específica para concluir a tarefa.

**Figura 04** – Erro cometido pelo estudante A16/1

**Questão 3.** Observe a sequência:

1º	1
2º	3
3º	5
4º	7
5º	9
⋮	⋮

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

21 e 501

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

O estudante A16/1 registra “21 e 501”, ou seja, ele toma 21 como sendo o 10º termo e 501 como o 1000º. De acordo com Brousseau (2001) tal erro é considerado como ET pois, o estudante não compreende como a sequência é formada e possivelmente não consegue responder a tarefa. A mesma classificação foi atribuída para a resposta do A14/2 em que, o aluno afirma “sim o 10º é número ímpar” quando na verdade o que solicitava na questão era o valor correspondente a 10º e 1000º termos. Tais respostas foram categorizadas como I.

**Figura 05** – Erro cometido pelo estudante A14/2

**Questão 3.** Observe a sequência:

1°	1	3
2°	3	2
3°	5	2
4°	7	2
5°	9	2
⋮	⋮	⋮

Responda:

(a) Qual é o 10° número ímpar? E o 1000°?

Sim o 10° é número ímpar, Sim também

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Já o estudante A15/3 considerou o 10° termo da sequência como sendo o antecessor de 10, e o 1000° termo o antecessor de 1000. Tal erro também foi enquadrado como ET pois acreditamos que o estudante não compreendeu a sequência. E, segundo a classificação apresentada por Cury (1998) esta resposta é enquadrada como PC.

**Figura 06** – Erro cometido pelo estudante A15/3

**Questão 3.** Observe a sequência:

1°	1
2°	3
3°	5
4°	7
5°	9
.....	.....

Responda:

(a) Qual é o 10° número ímpar? E o 1000°?

10° número ímpar é nove, e o 1000° número ímpar é 999.

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Assim, o fato de 16 estudantes não compreenderem o que é solicitado na questão reflete nas considerações de Silva *et. al.* (2016), ao afirmarem que

é muito comum observar em sala de aula educandos que possuem uma vasta dificuldade na interpretação de problemas matemáticos. Isso, de fato, é um infortúnio advindo de outra dificuldade que é a interpretação de texto, sejam de problemas matemáticos, pequenos textos da literatura ou, quiçá, manchetes de um noticiário. (Silva *et. al.*, 2016, p.1)

Por meio da Tabela 03, percebe-se um alto índice de erros classificados como erros de técnica, ou seja, aqueles em que os estudantes não conseguem aplicar a técnica adequada para

chegar ao resultado esperado. Como exemplo, na produção escrita do A01/1 nota-se que ele consegue compreender a questão e encontra o 10º termo fazendo o esboço da sequência. Porém, para encontrar o 1000º termo, acreditamos que ele realiza uma regra de 3 simples.

**Figura 07** – Erro cometido pelo estudante A01/1

**Questão 3.** Observe a sequência:

1º	1	11
+ 1 2º	3	13
+ 1 3º	5	15
+ 1 4º	7	17
5º	9	19
⋮	⋮	⋮
6º	11	21
7º	13	23
8º	15	25
9º	17	27
10º	19	29

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

É o 19. 1900

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Tal erro é caracterizado como Et pois, de acordo com a tipologia de erros associadas a atividades matemática, proposta por Brousseau (2001), o estudante compreende a tarefa, mas não consegue utilizar a técnica adequada para respondê-la. Ademais, essa resposta foi considerada como PC por ter apresentado corretamente o número correspondente ao 10º termo.

Outra resposta com essas classificações atribuímos ao A12/2, em que o aluno encontra o 10º termo e toma por hipótese que para encontrar o 1000º basta acrescentar o número nove na casa das unidades.

**Figura 08** - Erro cometido pelo estudante A12/2

**Questão 3.** Observe a sequência:

1º	1	6º 11
2º	3	7º 13
3º	5	8º 15
4º	7	9º 17
5º	9	10º 19
⋮	⋮	⋮

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

10º → 19; 1000º → 1009.

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Esse tipo de erro decorre devido à escolha inadequada da técnica pois, mesmo

compreendendo como a sequência dos números ímpares é formada, o aluno não consegue generalizar o padrão para determinar valores maiores, que não pode ser obtido apenas pelo esboço da sequência. De forma semelhante, o A05/3 encontra o 10º termo e em seguida multiplica o valor encontrado por 1000, chegando então que o 1000º termo é 19000, um número par.

**Figura 09** – Erro cometido pelo estudante A05/3

**Questão 3.** Observe a sequência:

1º	1
2º	3
3º	5
4º	7
5º	9
.....	

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

79, e o 1000º e 79000

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Diferente dos protocolos citados anteriormente, outro tipo de erro identificado durante a análise foi classificado como erro de nível teórico, que são aqueles em que os alunos apresentam argumentos que não estão em conformidade com a teoria. A exemplo disso temos a resposta do A20/3, em que o estudante iguala o número cardinal ao ordinal, ou seja, o décimo termo igual a 19. Além disso, para determinar o 1000º termo, o estudante utiliza a técnica adotada pelo aluno A01/1. De acordo com a classificação proposta por Cury (1998) tal resposta foi considerada como PC, pois ele apresenta parte de sua resposta correta.

**Figura 10** – Erro cometido pelo estudante A20/3

**Questão 3.** Observe a sequência:

1º	1
2º	3
3º	5
4º	7
5º	9
.....	

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

6º = 11    8º = 15    10º = 19    e o 1000º = 19000

7º = 13    9º = 17

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Tal erro é caracterizado como E $\Theta$ , pois, embora seja um erro de notação, pode indicar que o aluno desconhece que números cardinais e ordinais são de naturezas distintas. Enquanto os

números ordinais indicam uma ordem, os cardinais representam quantidades. Por este motivo, desconsideramos como Et pois, mesmo que o estudante tivesse utilizado a técnica correta, ao igualar os valores de naturezas distintas, ele ainda estaria cometendo um E $\theta$ . Esse mesmo erro também foi atribuído ao A05/2. Além disso, consideramos tal resposta como PC.

**Figura 11** – Erro cometido pelo estudante A05/2

Questão 3. Observe a sequência:

1 <sup>o</sup>	1
2 <sup>o</sup>	3
3 <sup>o</sup>	5
4 <sup>o</sup>	7
5 <sup>o</sup>	9
⋮	⋮

Responda:

(a) Qual é o 10<sup>o</sup> número ímpar? E o 1000<sup>o</sup>?

$10^{\circ} = 19$   
 $1000^{\circ} = 1009$

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025

Observe que os estudantes A12/2 e A05/2, encontram valores iguais, porém o A05/2 iguala os valores cardinais aos valores ordinais, e por este motivo se enquadraram em classificações diferentes. Vale ressaltar que dentre os dados analisados, não encontramos erros que fossem categorizados como E $\theta$ . Sendo assim, por meio desta análise percebemos as dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao tentarem explicar seus raciocínios ou em utilizar corretamente a linguagem matemática. De acordo com Martinho (2017), essas dificuldades são recorrentes no ensino e aprendizagem de matemática pois, os estudantes enfrentam dificuldades em expor claramente suas ideias, podendo cometer erros ao aplicar símbolos matemáticos.

Além disso, os erros apresentados podem estar alinhados as considerações apresentadas por Artuzo *et al.* (2022), em que eles estão relacionados a uma dificuldade em reconhecer ou identificar padrões matemáticos, na compreensão de estruturas algébrica ou até mesmo na capacidade de generalizar equações matemáticas.

### 3.2 ANÁLISE DA QUESTÃO 04

Dando continuidade à análise dos dados, nesta subseção analisaremos a questão 04, apresentada na Figura 12, que está alinhada ao mesmo objetivo da subseção anterior.

**Figura 12** – Questão 04 do questionário aplicado aos educandos

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

- (b) Se alguém quiser saber quantos palitos serão usados para formar, dessa mesma forma, um número  $n$  qualquer de triângulos, você saberia escrever uma expressão para ajudá-lo? Justifique a expressão que você escrever.

**Fonte:** Adaptado de (NASSER, TINOCO; 2003).

A questão apresentada na figura acima envolve a construção de triângulos utilizando palitos de fósforos. O primeiro triângulo é formado a partir da junção de três palitos e a cada novo triângulo, adiciona-se dois palitos ao triângulo formado anteriormente. Desta forma, a questão pede a quantidade de palitos que são necessários para a formação de 3, 5, 10 e 65 triângulos e que seja deduzida uma fórmula geral para o cálculo de  $n$  triângulos. Desse modo, esperava-se que os alunos compreendessem que, para determinar  $n$  triângulos, utiliza-se a fórmula  $2n + 1$ , na qual  $n$  representa a quantidade de triângulos a ser formados. Optamos por utilizar as ideias de Cury (1998) para categorização e, por esse motivo, julgamos adequado e suficiente analisar as respostas do item (a). A Tabela 04 mostra o quantitativo de respostas classificadas segundo Cury (1988).

**Tabela 04** – Análise de erros segundo (CURY, 2007) das respostas dadas à questão 4 pelos participantes.

Ano Escolar/Nível de ensino	C		PC		I		EB	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1°/EM	0	0,00	14	41,18	15	44,12	5	14,70
2°/EM	2	8,00	10	40,00	10	40,00	3	12,00
3°/EM	2	6,90	20	68,96	7	24,14	0	0,00

**Fonte:** Autoria própria, 2025.

De acordo com a tabela acima, notamos que, dos 34 alunos presentes no primeiro ano, nenhum conseguiu responder corretamente à questão. Além disso, no primeiro ano, a maioria das respostas foram classificadas como incorreta, no segundo ano predominaram com maior frequência as classificações parcialmente corretas e incorretas, e no terceiro a maior parte das respostas foram classificadas como parcialmente corretas.

De forma similar a análise anterior, classificamos os erros denotando por “ET” o erro específico de tarefa, “Et” o erro de técnica, “E $\theta$ ” o erro de tecnologia, “E $\Theta$ ” o erro de nível teórico, “F” a frequência de erros e a “%” a porcentagem da frequência. Além disso, ressaltamos que iremos analisar somente as respostas consideradas como PC e I.

**Tabela 05** - Classificação dos erros encontrados na questão 04

Ano Escolar/Nível de ensino	ET		Et		E $\theta$		E $\Theta$		Incompletas		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1°/EM	14	48,28	12	41,38	0	0,00	3	10,34	0	0,00	29	100,00
2°/EM	9	45,00	8	40,00	0	0,00	1	5,00	2	10,00	20	100,00
3°/EM	6	22,22	18	66,67	0	0,00	2	7,41	1	3,70	27	100,00

**Fonte:** Autoria própria, 2024

Por meio da tabela acima percebemos que os alunos do primeiro e segundo ano apresentam maior dificuldade em compreender o que é solicitado na tarefa e, por este motivo, utilizam a técnica inadequada, como mostra a Figura 13. Já os estudantes do terceiro ano compreendem a tarefa, mas não conseguem determinar um padrão para números maiores, o que levam a utilizar a técnica inadequada para solucionar a questão. Outro ponto a ser destacado é que dentre os 80 estudantes que participaram da pesquisa apenas 4 conseguiram responder corretamente.

**Figura 13** – Erro cometido pelo educando A13/2

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

<p>9 palitos. 45 palitos. 90 palitos.</p>	<p>585 palitos.</p>
---------------------------------------------------	---------------------

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

Ou seja, o aluno apresenta que para formar três triângulos são necessários nove palitos, já para os demais triângulos ele multiplica a quantidade de triângulos a serem formados por nove, o que não faz sentido. Acreditamos que o estudante não compreendeu como os triângulos eram formados, mesmo tendo o auxílio das figuras, o que nos levou a enquadrar a resposta como ET. Já o aluno A05/2 apresenta que para a formação de três triângulos são necessários 9 palitos e na tentativa de encontrar a quantidade necessária para a formação de 5, 10 e 65 triângulos o estudante multiplica a quantidade de triângulos que serão formados por 3. Embora que o procedimento esteja incorreto, ele apresenta uma lógica coerente, pois cada triângulo, isoladamente, é construído a partir da junção de três palitos.

**Figura 14** – Erro cometido pelo educando A05/2

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

<p>3 triângulos - 9 palitos; 10 triângulos - 30 palitos 5 triângulos - 15 palitos; 65 triângulos - 195 palitos</p>	<p>65 x3 195</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

Mesmo tendo a imagem, o aluno conta os mesmos palitos duas vezes. Em outras palavras, ele contabiliza separadamente a quantidade de palitos necessária para formar cada um dos três triângulos.

De forma semelhante ao educando A05/2, para determinar a quantidade necessária de palitos o educando A16/1 toma 3 como sendo o número fixo de palitos que a ser multiplicado pela

quantidade de triângulos a serem formados, acreditando que resultará no total de palitos que serão necessários. Tal resposta também foi enquadrada como ET.

**Figura 15** – Erro cometido pelo educando A16/1

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

9 palitos, 15 palitos, 30 palitos e 105 palitos.

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

A mesma análise é atribuída ao estudante A12/3, sendo considerado como ET. Um fator interessante é que mesmo tendo aplicado os questionários de forma simultânea, em séries distintas, os alunos A13/2, A05/2, A16/1 e A16/3 apresentam argumentos semelhantes e acabam cometendo o mesmo erro, e assim ressaltamos a consideração atribuída por Figueiredo e Nascimento (2021) quando relatam que os estudantes apresentam um alto índice de erros em questão devido à dificuldade de interpretar problemas matemáticos. Vale ressaltar que, segundo Cury (1998), as respostas apresentadas pelos protocolos A13/2, A05/2, A16/1, A12/3 são classificadas como I.

**Figura 16** – Erro cometido pelo educando A16/3

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

9; 15; 30; 195.

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

Ao contrário das respostas apresentadas acima, o A03/2 compreendeu como os triângulos eram formados, porém ao tentar descobrir a quantidade de palitos necessários para a formação de 65 triângulos utilizou uma técnica operacional inadequada para responder à questão. Tal erro foi enquadrado como Et.

**Figura 17** - Erro cometido pelo educando A03/2

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

7, 11, 21, 137

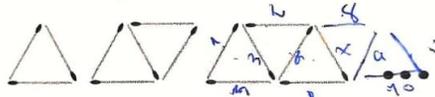
**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

Além disso, é possível perceber que ele faz a tentativa de dividir o número de triângulos pela quantidade inicial de palitos utilizados, o que não ajuda para determinar ao que é solicitado na questão. O mesmo tipo de erro foi apresentado por A27/3 quando encontra a quantidade necessária para a formação de 3 e 5 triângulos através do desenho. Porém, na tentativa de encontrar a quantidade necessária para formação de 10 e 65 triângulos acreditamos que o aluno utilizou uma regra de três simples. Ou seja,

$5 - 11$	$10 - 22$
$10 - x$	$65 - x$
$x = 22$	$x = 143$

**Figura 18** – Erro cometido pelo educando A27/3

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

7; 11 palitos; 22 palitos; 143 palitos.

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

Desta forma, tal erro foi enquadrado como Et. A mesma classificação é atribuída a A19/3 pois apesar de entender a tarefa, não utilizou a técnica adequada para resolvê-la. Para determinar a quantidade de palitos necessários para formar de três triângulos, o aluno consegue chegar à resposta

por meio do desenho. No entanto, ao tentar calcular a quantidade necessária para formar cinco e dez triângulos, ele multiplica a quantidade que será formada por 7. Além disso, ao tentar determinar o número de palitos necessários para formar 65 triângulos, ele chega ao resultado 465.

**Figura 19** – Erro cometido pelo educando A19/3

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:

(a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

7 palitos;  
5 e não 35 palitos

10 → 70  
65 → 465

117 12  
x 3 24  
45 48  
465 25 42  
x 7  
0

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

De acordo com a classificação proposta por Cury (1998), enquadramos as respostas apresentadas pelos educandos A03/2, A27/3 e A19/3 como parcialmente correta, uma vez que os mesmos apresentam parte dos resultados esperados. Por fim, assim como na análise realizada no subtópico anterior, não encontramos erros que pudessem ser enquadrados como E $\theta$ . Por outro lado, foram identificados seis erros de nível teórico, conforme mostra a Figura 20, que apareceram de forma semelhante nas três turmas.

**Figura 20** – Erro cometido pelo educando A01/3

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



(a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

$3 = 4$	$10 = 18$
$5 = 8$	$65 = 98$

**Fonte:** Autoria própria, 2025.

O estudante A01/3 iguala valores que representam quantidades diferentes “ $3 = 4$ ”. Entendemos que ele tenta se referir que para a formação de três triângulos são necessários 4 palitos, para a formação de 5 triângulos são necessários 8 palitos, e assim por diante. Porém, enquadramos como erro de nível teórico, pois apresenta uma representação incorreta ao afirmar que “ $3 = 4$ ;  $5 = 8$ ;  $10 = 18$ ;  $65 = 98$ ”. Porque ao igualar esses valores contraria o que é estabelecido pela tricotomia.

Isto é dados dois números naturais  $a$  e  $b$ , ocorre uma e somente uma das alternativas abaixo.

- i)  $a < b$ ;
- ii)  $a = b$ ;
- iii)  $a > b$ .

Como pelo axioma de Peano  $4 = s(3)$  então  $4 = 3 + 1$  e daí,  $4 < 3$ . Portanto, concluímos que 4 não é igual ou menor que 3. Por este motivo, enquadrámos como EØ. De forma similar, o A09/1 iguala “ $3 = 9$ ;  $5 = 15$ ;  $10 = 30$ ;  $65 = 195$ ”, consideramos que o discente multiplica o primeiro lado da igualdade por 3, contudo a mesma observação do código A01/3 foi aplicada e assim enquadrámos a resposta de A09/1 como EØ. Além disso, as respostas apresentadas são consideradas como incorretas.

**Figura 21** – Erro cometido pelo educando A09/1

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



- (a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

$3 = 9$ ,  $5 = 15$ ,  $10 = 30$  e  $65 = 195$

**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2025.

Em suma, através da análise percebemos que a maior dificuldade apresentada pelos alunos está relacionada em compreender a tarefa. Além disso, outro ponto interessante é que os educandos conseguem determinar a quantidade necessária para a formação de 3, 5 e até 10 triângulos através do desenho, mas apresentam dificuldades ao tentarem encontrar a quantidade de palitos necessários para a formação de um número maior de triângulos, e tal dificuldade pode estar relacionada com as considerações de Faria (2012) em que os estudantes conseguem compreender o padrão formado, mas apresentam dificuldades em generalizá-lo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou os erros apresentados por estudantes do ensino médio em questões envolvendo o reconhecimento de padrões. Para isso, nos norteamos nas ideias apresentadas por Guy Brousseau que, durante seus estudos realizados em 2001, desenvolveu uma tipologia de erros associados a atividades matemática.

A escolha do tema foi motivada através de uma revisão de literatura a qual evidenciou a crescente relevância da análise de erros como abordagem tanto de pesquisa como de ensino. Assim, para alcançar o objetivo proposto, aplicamos um questionário composto por duas questões voltadas ao reconhecimento de padrões em três turmas do ensino médio, em um colégio de Moita Bonita – SE. Sendo assim, através da análise identificamos e categorizamos os erros cometidos pelos estudantes com base na tipologia de erros proposta por Guy Brousseau (2001).

A análise nos permitiu responder à questão problematizadora da nossa pesquisa, indicando que os erros mais frequentes estão relacionados a falta de compreensão da tarefa proposta e a escolha inadequada da técnica operacional para resolvê-la. Tais erros decorrem da dificuldade apresentada pelos educandos em interpretar problemas matemáticos. Além disso, foi identificado erros decorrentes de notação que não estava em conformidade com a teoria, sendo considerados como erro de nível teórico.

Foi possível perceber que, ao tentar responder as questões, muitos dos estudantes recorreram ao registro sequencial e ao uso da imagem. Por exemplo, para determinar o 10º número ímpar eles esboçavam a sequência, de forma semelhante, para determinar a quantidade de palitos necessários para formar 5 e 10 triângulos, completavam o desenho apresentado na questão. Entendemos que essas respostas nos mostram que precisamos trabalhar com eles os esquemas de pensamento que estruturam o caminho de formação da regra ou fórmula.

Por fim, para que a análise de erros seja propícia ao aprendizado, é necessário que os erros sejam integrados no processo de ensino. Para que isso ocorra, cabe ao professor repensar suas escolhas metodológicas e desenvolver estratégias a fim de incentivar os educandos a serem críticos, refletindo sobre suas falhas e corrigindo seus erros.

## REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática matemática**. Curitiba. PR: Editora UFPR, 2007.
- ARTUZO, A. B. M.; RIVA, F.; ALBANI, J. M. de S. Análise de Erros no Conteúdo de Álgebra no 8° e 9° Ano do Ensino Fundamental: Estudo de Caso. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 24, p. 442–464, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6712>. Acesso em: 30 out. 2023.
- AZEVEDO, D. S.; **Análise de erros matemáticos: interpretação das respostas dos alunos**. Porto Alegre, 2009.
- BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2008.
- \_\_\_\_\_. **Les erreurs des élèves en mathématiques: Etude dans le cadre de la théorie des situations didactiques** (p.5-30); Petit x; n° 57; IREM de Grenoble; Université Joseph Fourier Grenoble, 2001.
- BITTAR, M. A teoria antropológica do didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, n.3, pag.364-387, set./dez.2017.
- CHEVALLARD, Y. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : L’approche anthropologique. Actes de **I.R.E.M.** de la Rochelle. 1998.
- CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Análise de erros em demonstração de geometria plana**. Dissertação de Mestrado em Educação. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Rio Grande do Sul, Brasil, 1998. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/257568>
- FARIA, Â. R. P. M. F. **Resolução de problemas com padrões numéricos**. 2012. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/24494/1/Dissertac%cc%a7a%cc%83o%20Raque%20Faria%202012.pdf>
- FIGUEIREDO, S. A.; NASCIMENTO, E. A. Análise de Erros Matemáticos dos Alunos do Ensino Fundamental em Questões Envolvendo os Números Inteiros. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 100–122, 2021. DOI: 10.34179/revise. v6i3.13616. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/13616/11944>
- GONÇALVES, G. H. DE A.; KISTEMANN JR., M. A. O Erro no Processo de Ensino-Aprendizagem: uma análise sobre a visão de professores de Carandaí (MG) e região. **Revemop**, v. 4, p. e202216, 16 maio 2022.
- GUERRA, A. de L. e R. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **Revista owl (owl journal) - revista interdisciplinar de ensino e educação**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 149–159, 2023.

DOI: 10.5281/zenodo.8240361. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48>. Acesso em: 4 abr. 2024.

GODOY A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar-abr, p. 57-63, 1995.

HSIEH, H.F., & SHANNON, S.E. Three approaches to qualitative content analysis. **Qualitative Health Research**, 15, 1277-1288, 2005.

MOREM, E. B. S.; DAVID, M. M. M. S.; MACHADO, M. P. L. **Diagnóstico e Análise de Erros em Matemática: Subsídios para o processo ensino-aprendizagem**. São Paulo, 1992.

MATEUS, M. E. A.; **Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de matemática para a exploração de noções concernentes às demonstrações e provas na educação básica**. São Paulo, 2015.

MARTINHO, M. H. Dificuldades na escrita matemática: Estudo realizado com alunos de Licenciatura em Educação Básica. In: **Atas do VIII CIBEM-Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Madrid: CIBEM. 2017. p. 299-307.

NASSER, L. TINOCO, L. A. A. **Argumentação e provas no ensino básico de matemática**. 2º ed. Rio de Janeiro: UFRJ/Projeto Fundação, 2003.

SALSA, I. S. A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. **REMATEC**, [s. l.], v. 12, n. 26, 2017. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/236>

SILVA, L. I. B.; SILVA, L. O. P.; AMORIN, M. Contextualização Matemática: A dificuldade dos educandos na interpretação de problemas na educação básica. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 10, 2016.

VIEIRA, S. O.; MONÇÃO, F. F.; PEREIRA, A. J.; RIBEIRO, F. C.; DE OLIVEIRA, W. F.; COSTA, C. H. A.; NOGUEIRA JÚNIOR, R. P. Análise dos erros em expressões numéricas cometidos por estudantes do ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 9, n. 05, p. 18702–18722, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n5-286. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/60272>. Acesso em: 30 oct. 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

**APÊNDICES****PROJETO DE PESQUISA – ARGUMENTAÇÃO E PROVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Série: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**Questão 1.** Dadas as afirmações a seguir, assinale com V (verdadeiro) ou com F (falso) e justifique a sua resposta.

(a) ( ) A soma de dois números pares é um número par.

(b) ( ) Todo número divisível por 5 é terminado em 5.

**Questão 2.** Sabendo que  $\frac{p}{q} = -1$ , determine  $p + q$ .

**Questão 3.** Observe a sequência:

$$1^\circ - 1$$

$$2^\circ - 3$$

$$3^\circ - 5$$

$$4^\circ - 7$$

$$5^\circ - 9$$

.....

Responda:

(a) Qual é o 10º número ímpar? E o 1000º?

(b) Explique a estratégia que você utilizou para obter as respostas do item (a)?

**Questão 4.** É possível construir um triângulo com três palitos de fósforo e continuar a formar outros triângulos, como na figura:



(a) Ao formar 3 triângulos, quantos palitos foram usados? E se formar 5, quantos palitos serão usados? E se formar 10? E se formar 65?

(b) Se alguém quiser saber quantos palitos serão usados para formar, dessa mesma forma, um número  $n$  qualquer de triângulos, você saberia escrever uma expressão para ajudá-lo? Justifique a expressão que você escrever.

