

ANÁLISE DE ERROS EM GEOMETRIA PLANA: UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Paulo Ricardo Molinari Martins¹
Gabriel de Oliveira Soares²

RESUMO

Conhecer os erros dos estudantes em avaliações pode auxiliar docentes e estudantes a criarem um ambiente mais positivo quanto a esta questão, uma vez que ao identificá-los, pode-se trabalhar para superá-los. Assim, este trabalho tem por objetivo analisar os erros cometidos por estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental em uma atividade avaliativa de Geometria Plana, desenvolvida no contexto do Estágio Supervisionado II do curso de Licenciatura em Matemática. A investigação caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva, fundamentada na análise de erros a partir de Cury (2007). Os dados foram coletados por meio de uma avaliação escrita aplicada de forma colaborativa, com possibilidade de consulta ao caderno, contemplando questões relacionadas a conceitos básicos de Geometria Plana. As resoluções apresentadas pelos estudantes foram analisadas e classificadas em quatro categorias: erros procedimentais, erros conceituais, erros de interpretação e ausência de resposta. Os resultados evidenciam que os erros de natureza conceitual foram predominantes, indicando fragilidades na compreensão dos conceitos geométricos trabalhados, mesmo em situações que permitiam apoio material e interação entre os estudantes. Observou-se ainda que enunciados mais extensos demandaram maior esforço interpretativo, o que levou a dificuldades na resolução das questões e para a não finalização de algumas respostas. Concluiu-se que a análise de erros constitui uma estratégia relevante para compreender os modos de pensar dos estudantes e para subsidiar práticas pedagógicas mais intencionais.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Erros em Matemática, Avaliação Escolar.

INTRODUÇÃO

As avaliações escolares, historicamente, têm sido utilizadas como um meio ou instrumento de classificação e seleção, em que muitas vezes, o erro é visto por todos como uma falha, um fracasso ou falta de estudo da parte do aluno.

No ensino da Matemática, essa visão tradicional frequentemente gera ansiedade e desânimo, fazendo com que o estudante não entenda onde está seu erro durante o processo, resultando assim alunos que rejeitam a matemática por pensarem que estão totalmente errados

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Alegrete, paulo.molinari10@gmail.com;

² Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Alegrete, gabriel.soares@iffarroupilha.edu.br;



em seus raciocínios. Nesse contexto, Luckesi (2011) alerta que a prática de apenas realizar exames classifica e exclui o aluno, focando apenas na nota final e não na qualidade da construção do conhecimento.

Contudo, algumas tendências em Educação Matemática propõem uma visão diferente sobre a avaliação, pois trabalham o desenvolvimento, não a resposta final. É o caso da metodologia de Análise de Erros, que sugere que o erro não é aleatório, mas sim um reflexo de como o aluno está construindo e estruturando seu conhecimento. Investigando o "porquê" do erro, o professor deixa de ser apenas um robô que corrige de forma igual e passa a ser um investigador das dificuldades, podendo assim, compreender a real necessidade da turma (Curt, 2007).

Assim, este trabalho é fruto das experiências vivenciadas durante o Estágio Supervisionado II (ECS II) do curso superior de Licenciatura em Matemática, realizado em uma escola pública de ensino básico do município de Alegrete- RS, com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental.

Durante o período de regência, trabalhou-se com tópicos relacionados à Geometria Plana: área, perímetro e polígonos convexos e, com base nos mesmos, foi realizada uma atividade avaliativa diagnóstica, tendo por objetivo principal identificar as potencialidades e dificuldades dos estudantes, buscando a partir dos erros, compreender se estes decorrem de dificuldades no cálculo (procedimentais), na compreensão das definições (conceituais) ou na leitura do enunciado (interpretação de texto).

Dessa forma, busca-se refletir sobre como a análise detalhada da atividade avaliativa dos alunos pode reorientar a prática docente e favorecer uma aprendizagem mais significativa da Geometria Plana.

ERROS, GEOMETRIA E ENSINO

Para compreender as dificuldades apresentadas pelos estudantes, é fundamental superar a visão tradicional de avaliação que foca apenas na classificação, buscando amparo na literatura especializada em Educação Matemática. Nesse sentido, Cury (2007) propõe a metodologia de Análise de Erros, que sugere que o erro não é aleatório, mas sim um reflexo de como o aluno está estruturando seu conhecimento. Sob essa ótica, o erro deixa de ser falha punível e torna-se um diagnóstico para a intervenção docente.

A autora categoriza os erros em três eixos principais que auxiliam na identificação das lacunas de aprendizagem. A primeira são os erros procedimentais, que ocorrem quando o



estudante compreende a lógica do problema e escolhe a estratégia correta, mas falha na execução do algoritmo ou cálculo (por exemplo, errar uma tabuada ou uma potência). A segunda categoria, mais grave, são os erros conceituais, que indicam que o aluno não se apropriou da definição matemática em si, confundindo, por exemplo, os conceitos de área (superfície) e perímetro (contorno). Por fim, destacam-se os erros de interpretação, em que a barreira não é a operação matemática e nem o conceito, mas sim a leitura e a "tradução" do enunciado para a linguagem matemática.

No contexto específico da Geometria Plana, esses erros de interpretação ganham uma dimensão maior e frequentemente podem ser ligados à postura do aluno diante da atividade e podem impactar na vida do estudante, uma vez que as atividades de geometria, segundo Locatelli (2015, p.75), “[...]constituem parte importante do conhecimento Matemático uma vez que, por meio deles, o estudante desenvolve funções psíquicas específicas que lhe permitem compreender, descrever e representar de forma organizada, o espaço em que vive”.

Assim, reitera-se o apontado em documentos e orientações como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao afirmar que o ensino de Geometria não deve se limitar à aplicação de fórmulas, mas sim focar no desenvolvimento do 'pensamento geométrico', envolvendo visualização, raciocínio lógico e resolução de problemas reais (Brasil, 2018).

Afinal, como o citado por Zabala (1998, p. 37),

[...] não basta que os alunos se encontrem frente a conteúdos para aprender; é necessário que diante destes possam atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o que é novo, identificar semelhanças e diferenças e integrá-las em seus esquemas, comprovar que o resultado tem certa coerência etc. Quando acontece tudo isto – ou na medida em que acontece – podemos dizer que está se produzindo uma aprendizagem significativa dos conteúdos apresentados.

Assim, conhecer os erros dos estudantes em Geometria pode ser uma atividade essencial para professores que trabalham neste no âmbito da Educação Básica, principalmente para promover uma aprendizagem efetiva e que esteja interligada com a vida do mesmo.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho configura-se como uma pesquisa qualitativa e descritiva, desenvolvida no contexto do Estágio Supervisionado II do curso de Licenciatura em Matemática. A coleta de dados ocorreu em uma escola pública de ensino médio do município de Alegrete/RS, tendo por público-alvo uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental,



composta originalmente por 19 estudantes, mas com participação efetiva neste dia de 13 alunos.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se uma atividade avaliativa diagnóstica contendo 9 questões (sendo a última uma questão bônus) de Geometria Plana (área, perímetro e polígonos convexos). Ainda, foi permitida a consulta ao caderno e formação de duplas, estabelecendo-se em 5 duplas e 1 trio, respeitando a dinâmica e cultura habitual já estabelecida pelo professor titular da turma. Manter essa cultura evita o que Perrenoud (1999) denomina 'fabricação do fracasso', pois respeitar o contrato didático vigente impede que a mudança brusca de regras gere ansiedade e bloqueie o raciocínio do aluno.

Para a análise dos resultados, foi usada como base a metodologia de análise de erros baseada em Cury (2007), que também destaca a inexistência de uma classificação rígida ou universal para os erros, pois a análise deve servir à turma, e não à teoria. Por isso, optou-se por estabelecer uma categoria adicional de análise chamada 'Ausência de Resposta', onde há a impossibilidade de analisar o erro, mas o dado não se perderá na análise geral.

Dessa forma, ficaremos com 4 grupos de erros: Erros Procedimentais (focados nas falhas de cálculo e execução de algoritmo), Erros Conceituais (focados na incompreensão das propriedades/definições), Erros de Interpretação (focados nas dificuldades de leitura e contrato didático) e Ausência de Resposta (focada nas questões em branco). No que segue, são apresentados os erros e suas possíveis interpretações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, todos os dados coletados da correção das nove questões aplicadas aos 13 estudantes serão dispostos. Para fins de organização didática e, seguindo a metodologia adotada, os erros identificados não serão expostos em ordem cronológica (indo do 1 ao 9 respectivamente), mas sim agrupados nas quatro categorias de análise já mencionadas.

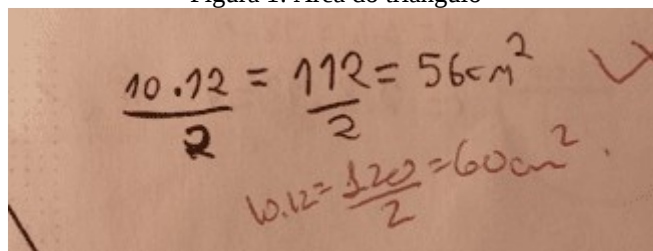
Erros Procedimentais

Esta categoria de análise tem foco nos erros na execução do cálculo (ou algoritmo), caracterizando-se, basicamente, quando o estudante escolhe a estratégia certa para resolver o problema, mas falha na hora de implementá-la, seja por falta de atenção ou dificuldade do cálculo.

Ao todo, ocorreram dezoito erros de procedimento. A seguir, analisaremos alguns casos que ocorreram durante a atividade avaliativa, conforme o visto na Figura 1.



Figura 1: Área do triângulo



$$\frac{10 \cdot 12}{2} = \frac{112}{2} = 56 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

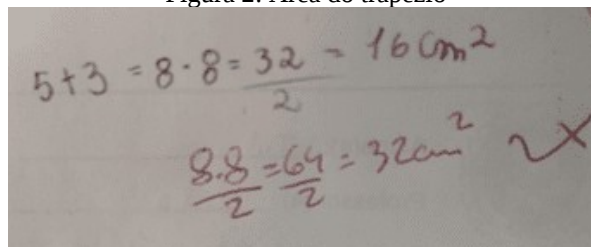
$$10 \cdot 12 = \frac{120}{2} = 60 \text{ cm}^2$$

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 1, podemos notar que a multiplicação entre 10 e 12 resultou em 112, mostrando um erro procedimental clássico de falha na operação, já que o resultado correto é 120. Essa questão apresentou três erros ao todo, que foram cometidos pelo trio.

Podemos encontrar outro erro de procedimento no exercício de calcular a área do trapézio, cometido novamente pelo trio. Na hora de realizarem a multiplicação oito vezes oito, indicaram 32 como resposta correta, sendo que o certo seria 64. Este item é apresentado na Figura 2.

Figura 2: Área do trapézio



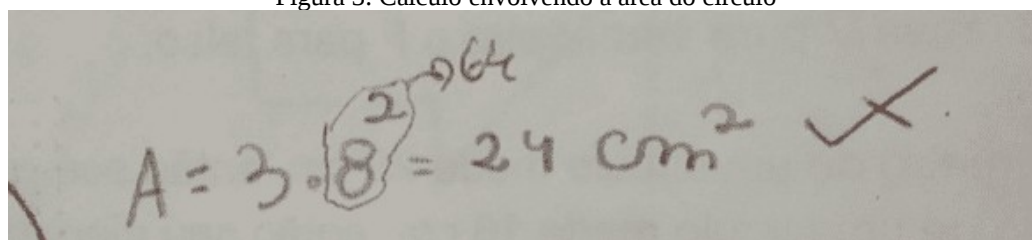
$$(5 + 3) \cdot 8 = \frac{8 \cdot 8}{2} = 32 = 16 \text{ cm}^2$$

$$\frac{8 \cdot 8}{2} = \frac{64}{2} = 32 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

Fonte: Autoria própria.

Porém, a maior quantidade de erros procedimentais está presente nos exercícios de calcular a área do círculo, totalizando 10 erros. Desses 10 erros, quatro foram referentes a dificuldade de realizar o cálculo de potências, enquanto os outros seis foram erros verificados durante a multiplicação. Podemos verificar um exemplo da dificuldade do cálculo das potências na Figura 3.

Figura 3: Cálculo envolvendo a área do círculo



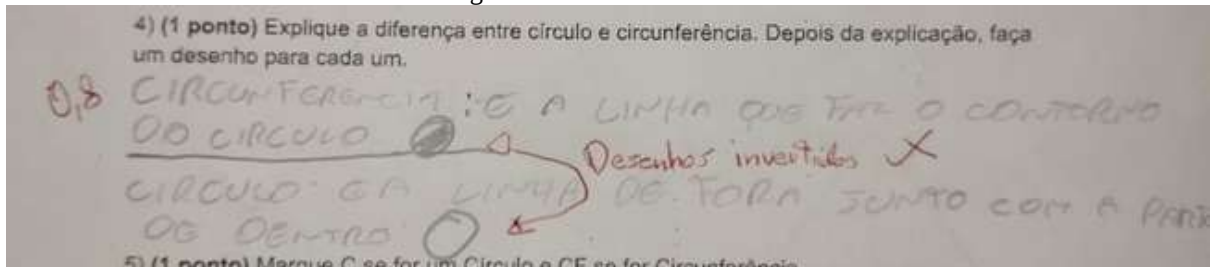
$$A = 3 \cdot 8 = 24 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

Fonte: Autoria própria.



Há duas possibilidades para esse erro: ou não souberam aplicar a operação com expoente, ou “jogaram” o expoente dois para cima do ‘cm’, já que a multiplicação diretamente no número base, desconsiderando a existência do expoente dois.

Figura 4: Desenhos invertidos



Fonte: Autoria própria.

Outro erro procedimental foi na questão de explicar e desenhar a circunferência e o círculo: o aluno explicou com exatidão a diferença, mas no momento de fazer o desenho acabou os invertendo. Neste caso, acredita-se ser falta de atenção, podendo ser visualizado na Figura 4 acima.

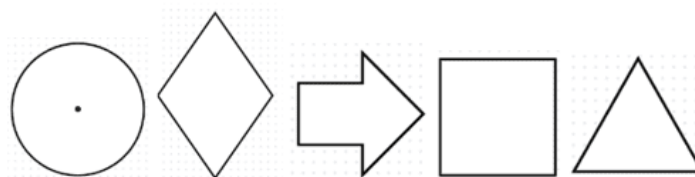
Erros Conceituais

Os Erros Conceituais são os mais cruciais, pois se caracterizam pela falta de compreensão das definições do que está sendo apresentado. Diferente do erro procedimental (em que a falha se apresenta na execução do cálculo), aqui o problema principal está no “saber”: o estudante não domina o significado do que é proposto (Cury, 2007)

Ao todo, foram encontrados 44 Erros Conceituais durante a correção da atividade avaliativa. Alguns casos analisaremos a seguir, como o caso da questão que era para identificar quais formas eram polígonos convexos e quais não eram, como mostrado na Figura 5.

Figura 5: Polígonos Convexos e Côncavos

8) (1 ponto) Escreva abaixo da figura "PC" se for um polígono convexo ou "NÃO" se não for um polígono convexo.



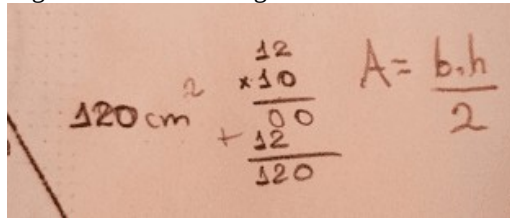
Fonte: Autoria própria.



Como visto, essa questão apresenta cinco formas distintas, e foram verificados 23 erros conceituais, unindo as 13 provas. A maioria dos mesmos se caracteriza um erro conceitual pois, para realizar com êxito o que era proposto, era necessário dominar a definição de polígonos convexos.

Outra questão que é o caso do exercício de calcular área do triângulo, como segue a Figura 6.

Figura 6: Área do triângulo com fórmula errada



$$120 \text{ cm}^2 \times 10 = 120 + 120 = 240$$

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Fonte: Autoria própria.

Aqui, houve falha na hora de aplicar a fórmula correta da área do triângulo, sendo utilizada a fórmula do retângulo. Sendo assim, a falta do conceito de compreender que a área do triângulo é a metade do retângulo, provavelmente ignorando essa parte pois primeiro aprenderam a frase “área é a base vezes altura”, o que acabou sendo levado para esse caso. Aconteceram dois erros conceituais iguais a esse.

Erros de Interpretação

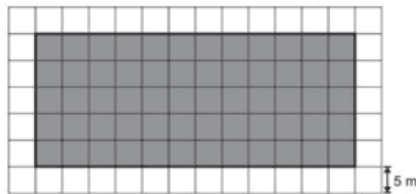
A terceira categoria de análise refere-se aos obstáculos de natureza linguísticas. Os Erros de Interpretação acontecem quando o aluno falha na “tradução” do português para a linguagem matemática, não conseguindo identificar o que o problema está solicitando ou quais dados deve utilizar (Cury, 2007).

Ao todo, foram encontrados 13 erros dessa natureza. Analisaremos um erro que chama atenção por ter tido a maior taxa de erro da atividade avaliativa, com apenas quatro acertos. A questão tem por objetivo treinar a interpretação de texto e então, aplicar o cálculo de perímetro ao observar os quadradinhos de uma malha quadriculada, como mostra a Figura 7.



Figura 7: Questão com malha quadriculada

6) (1 ponto) Na malha quadriculada abaixo, está representado, na cor cinza, um campo de futebol de uma escola, na qual o lado de cada quadradinho da malha representa um comprimento de 5 metros. O técnico do time de futebol mandou cada jogador correr ao redor desse campo, dando uma volta completa.



Quantos metros, no mínimo, cada jogador correu ao dar uma volta completa nesse campo de futebol? Marque a alternativa correta.

- a) 34 m b) 60 m c) 170 m d) 210 m

Fonte: Adaptado de Prova Brasil.

Porém, essa questão gerou uma grande confusão na maioria dos alunos, pois os nove que erraram, marcaram a mesma alternativa: b) 60 m. Ou seja, eles não calcularam o perímetro da malha quadriculada, eles calcularam a área. Mas por que eles fariam isso se no enunciado há palavras como “ao redor desse campo” e “volta completa”, que inferem em perímetro? Isso vai de encontro com Henriques (2013, p. 436-437), ao afirmar que “uma das dificuldades discentes que com muita frequência temos observado, em salas de aula do ensino fundamental e do ensino médio, é a confusão entre as ideias de área e de perímetro”.

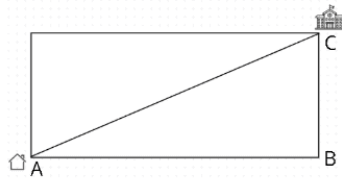
Aqui, muito provavelmente ao visualizarem a parte cinza da malha quadriculada, os alunos já acionam automaticamente o algoritmo da multiplicação (cálculo de área), ignorando palavras importantes do enunciado. Demonstrando, então, a falta de percepção sobre o que está escrito no enunciado.

Foram constatados ainda quatro erros, em uma questão contextualizada onde um aluno queria calcular a distância dos trajetos de sua casa até a escola, percorrendo o 1º trajeto que consistia ir do ponto A ao B, e do B ao C (semi-perímetro); e o 2º trajeto que consistia em ir, diretamente, do ponto A ao C (diagonal), conforme a Figura 8.

Figura 8: Questão com malha quadriculada



7) **(1,5 pontos)** Cézár decidiu ir à aula, mas antes disso quis calcular qual o percurso mais curto da sua casa até a escola. Para isso, ele desenhou os 2 possíveis trajetos, como mostra na imagem a seguir:



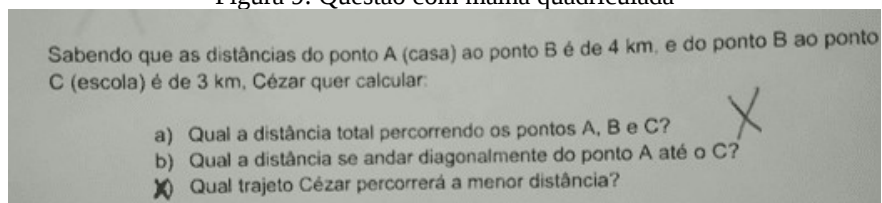
Sabendo que as distâncias do ponto A (casa) ao ponto B é de 4 km, e do ponto B ao ponto C (escola) é de 3 km, Cézár quer calcular:

- Qual a distância total percorrendo os pontos A, B e C?
- Qual a distância se andar diagonalmente do ponto A até o C?
- Qual trajeto Cézár percorrerá a menor distância?

Fonte: Autoria própria.

O Erro de Interpretação dessa questão foi apresentado por quatro alunos, sendo que todos cometeram o mesmo equívoco: viram as letras de a até b, então marcaram a letra c, como se fosse uma questão para assinalar a alternativa correta, dando indícios de falha na interpretação ou até mesmo falta de vontade de ler por ser textual e contextualizada. A Figura 9 demonstra esse fato ocorrido.

Figura 9: Questão com malha quadriculada



Fonte: Autoria própria.

Ausência de Respostas

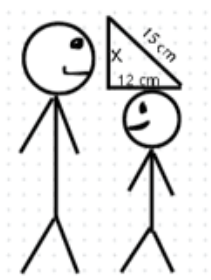
Por fim, optou-se pela criação de uma categoria para registrar os casos em que os alunos não apresentaram nenhum registro, pois pode ser compreendida como desistência diante dos obstáculos da questão ou falta de tempo.

Observou-se que a questão com a maior taxa de desistência (10 das 18 Ausências de Resposta) foi a última questão, que era um bônus. Trata-se de uma questão contextualizada, em que os alunos precisavam interpretar o enunciado, analisar o desenho e associar com o Teorema de Pitágoras, como mostra a Figura 10.

Figura 10: Questão bônus



9) **QUESTÃO BÔNUS (1 ponto)** - João está ao lado do Pedro e eles querem medir a diferença de altura entre eles. Sabendo que eles estão distantes 12 centímetros e que a distância do topo de suas cabeças forma uma diagonal de 15 centímetros, como mostrado na imagem abaixo, qual a diferença de altura entre eles? (obs: note que formou um triângulo retângulo).



Fonte: Autoria própria.

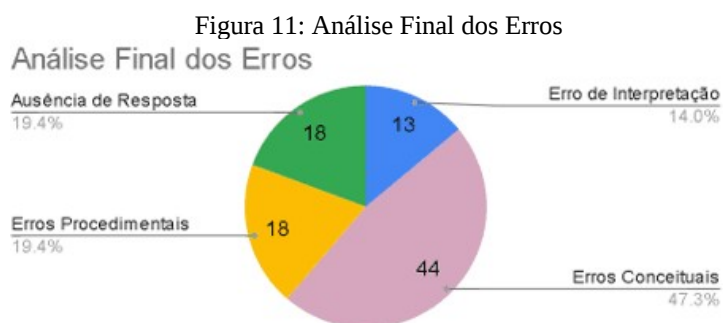
Trata-se de uma questão com dificuldade maior, porém, reparou-se que muitos alunos nem sequer liam o enunciado e entregavam a atividade avaliativa, ocasionando que dez alunos acabaram por deixar essa questão em branco, um aluno com apresentou Erro Procedimental e dois alunos acertaram a mesma.

Por entregarem sem tentar realizá-la (mesmo que valesse nota), sugere-se que houve um alto índice de omissão, percebendo-se que diante da insegurança ou da quebra de expectativa sobre o modelo da questão, o estudante opta por não iniciar a resolução.

Compilando os dados

Após a categorização total e discussão de cada tipo de erro, torna-se fundamental observar de forma visual o panorama de tudo que foi analisado. Ao agruparmos a totalidade das dificuldades encontradas na avaliação diagnóstica, podemos obter um cenário quantitativo que podem revelar onde residem os maiores obstáculos para a aprendizagem de Geometria Plana nestes alunos.

A Figura 11 apresenta a distribuição de 93 ocorrências registradas, divididas nos quatro eixos estabelecidos na metodologia.



Fonte: Autoria própria.



A análise visual dos dados aponta que a maioria dos erros (47,3%) são de natureza conceitual, demonstrando a não assimilação das definições da geometria sendo o grande empecilho.

Em segundo lugar, empatadas com 19,3%, estão as categorias Erros Procedimentais e Ausência de Resposta. Enquanto os erros procedimentais apontam dificuldades na aritmética básica (operações, e tabuada), a alta taxa de questões em branco evidencia a tese da ruptura do contrato didático: diante de desafios que exigem maior autonomia ou leitura, o aluno tende a recuar.

Por fim, os Erros de Interpretação (14%), embora em menor número absoluto, é um dado alarmante, já que das nove questões, apenas três eram contextualizadas, ou seja, tendo a interpretação de texto em menor número durante a Atividade Avaliativa.

Diante do cenário apresentado com essa análise final, conclui-se que uma intervenção pedagógica eficaz para esta turma não deve se limitar a lista de exercícios de cálculo, pois o número de Erros Procedimentais foi baixo, mas sim focar em atividades que retomem a construção dos conceitos e incentivem a leitura matemática, para então, superarem a insegurança desse tipo de questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo analisar e categorizar os erros cometidos por estudantes do 8º ano em uma atividade avaliativa de Geometria Plana, utilizando a metodologia de Análise de Erros.

A análise dos dados revelou que o principal empecilho da turma não se trata da execução dos cálculos (o que muitas vezes é odiado pelos estudantes), mas sim a compreensão dos conceitos geométricos. Evidenciando assim, que o ensino da geometria precisa superar a mecanização de fórmulas e focar na investigação da construção do significado, ou seja, passar de “fazer a conta” para “o que” está calculando.

Outro ponto interessante, foi descobrir a falta de interpretação de texto demarcada pelos estudantes. O índice elevado de questões em branco no exercício bônus demonstrou a resistência que os alunos possuem com questões contextualizadas e mais desafiadoras. Conclui-se que o letramento matemático é necessário, o estudante precisa ser habituado a ler mesmo nas aulas de matemática, rompendo a cultura do “matemática é só número”.



Finalizando, entende-se que ao realizar uma análise como esta, durante a experiência de estágio, pode ser muito válido para o crescimento profissional do futuro professor, uma vez que na prática, pode-se investigar onde estavam as maiores dificuldades da turma, e assim atacar com mais clareza os pontos em que o docente necessita maior atenção ao lecionar, o que é essencial, já que estamos em constante aprendizado, tanto profissionalmente quanto pessoalmente.

REFERÊNCIAS

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

BROUSSEAU, Guy. *Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. São Paulo: Ática, 2008.

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

HENRIQUES, Marcílio Dias. A produção de significados de estudantes do ensino fundamental para tarefas geométricas. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 433–450, ago. 2013.

LOCATELLI, Sueli Cristina. *Ensino de geometria: o que revelam as tarefas escolares?* 2015. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015. Disponível em: <http://www.ppe.uem.br/dissertacoes/2015/2015%20-%20Sueli.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2026.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

