

# ÁREA DE FIGURA PLANA MEDIADA POR ELEMENTOS DA TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM: AVALIANDO ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

## AREA OF PLANE FIGURE MEASURED BY ELEMENTS OF ITEM RESPONSE THEORY: EVALUATING HIGH SCHOOL STUDENTS

**Mirelli Ferreira da Silva**  
mfs10@discente.ifpe.edu.br

**Emersson Rodrigues de Souza**  
emersson.souza@pesqueira.ifpe.edu.br

---

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a resolução de atividades sobre área de figuras planas por estudantes do ensino médio, utilizando elementos da Teoria de Resposta ao Item (TRI). A aplicação ocorreu com 70 estudantes do ensino médio de uma escola pública estadual da cidade de Pesqueira/PE, os quais responderam a duas questões, elaboradas com base nos princípios da TRI. A metodologia envolveu a criação de itens e a aplicação em sala de aula, demonstrando o potencial da TRI como ferramenta de avaliação para professores, permitindo a análise da performance dos alunos. Durante a pesquisa, o foco foi o estudo da geometria, especificamente a área de figuras planas. A avaliação das resoluções dos estudantes evidenciou o desempenho das turmas e o conhecimento adquirido, reforçando os benefícios da utilização da TRI como metodologia de avaliação geral.

**Palavras-chave:** Área de Figuras Planas. Teoria de Resposta ao Item. Avaliação.

### ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the resolution of activities related to the area of plane figures by high school students, mediated by elements of Item Response Theory (TRI). The application was carried out with 70 high school students from a state public school in the city of Pesqueira/PE, who answered two questions involving the content of the area of plane figures, composed from elements of TRI. The methodology used refers to guidance on the preparation of items and application in the classroom, showing TRI as an assessment tool for teachers in front of their students being able to know the performance of students in their classes, in view of the conceptual construction of knowledge, which during the research the study of geometry was used, involving the Area of flat figures. Moving on to the evaluation of the resolutions presented by the students, demonstrating the performance of the evaluated classes

and conclusion of the knowledge acquired by students, in addition to positive points of using TRI as an evaluation methodology.

**Keywords:** Area of Plane Figures. Item Response Theory. Evaluation.

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática costuma assustar grande parte dos estudantes da educação básica, assim, buscar novos métodos e formas de ensiná-la é essencial para a aprendizagem do estudante. Também é verdade que avaliar toma grande parte da energia docente, pois o professor está sempre procurando formas de mensurar o aprendizado dos estudantes em sua rotina escolar.

Durante a graduação, oportunidade de conhecer o método de avaliação chamado Teoria de Resposta ao Item (TRI) em dois projetos<sup>1 2</sup> de extensão, que foram fundamentais para nortear este trabalho. A TRI tem sido amplamente utilizada em avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Sistema de Avaliação da Educação de Pernambuco (SAEPE), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Por isso, este trabalho utiliza elementos da TRI, que podem auxiliar os professores a realizar uma análise mais precisa do desempenho dos estudantes.

Desse modo, nosso objetivo principal é avaliar a resolução de atividades de área de figuras planas por estudantes do ensino médio através de elementos da Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Inicialmente, falaremos brevemente a respeito da área de uma superfície plana com a teoria de Dolce e Pompeo(2013), seguindo com Andrade, Tavares e Valle(2000) apresentam a Teoria de Resposta ao item, além da contribuição de outros autores que agregaram de forma positiva a pesquisa.

## 2 Área de uma superfície plana

De forma geral este é um tema muito explorado pelos professores da educação básica, visto que, diversos conteúdos matemáticos tratam diretamente dele ou são aplicações interdisciplinares. O trecho a seguir é baseado em Dolce e Pompeo (2013, p. 302), cuja reprodução faz-se necessária para uma compreensão mais abrangente sobre o tema da “área de figuras planas”.

Segundo os autores, temos que a “Área de uma superfície limitada é um número real positivo associado à superfície” de forma tal que:

Segundo os autores citados anteriormente, temos que a Área de uma superfície limitada é um número real positivo associado à superfície de forma tal que:

1º) Às superfícies equivalentes estão associadas áreas iguais (números iguais) e reciprocamente.

$$A \approx B \Leftrightarrow (\text{Área de } A = \text{Área de } B)$$

1 Produção de Itens de Matemática para Avaliações Externas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Edital N° 01/2020 PIBEX/PROEXT/IFPE)

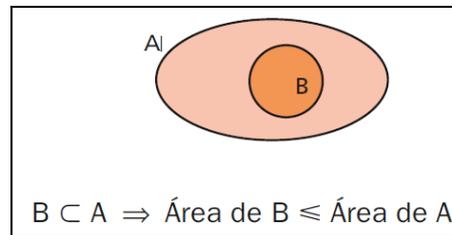
2 O Uso da Teoria de Resposta ao Item no Apoio aos Docentes de Matemática da Educação Básica: exercícios e avaliações (Edital N° 01/2021 PIBEX/PROEXT/IFPE)

2°) A soma de superfícies está associada a uma área (número) que é a soma das áreas das superfícies parcelas.

$$(C = A + B) \Rightarrow (\text{Área de } C = \text{Área de } A + \text{Área de } B)$$

3°) Se uma superfície está contida em outra, então sua área é menor (ou igual) que a área da outra.

**Figura 1: Superfície contida em outra**

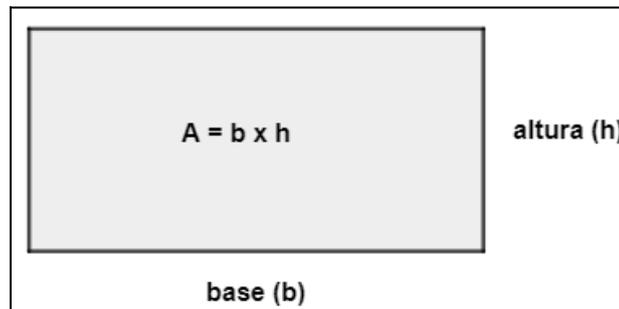


Fonte: Dolce e Pompeo (2013, p. 302)

Diante do exposto, e, sabendo que a área de uma superfície limitada é um número real positivo associado à superfície, há inúmeras figuras planas, tais como: retângulo, quadrado, losango, triângulo, entre outras. Estas figuras, por sua vez, possuem fórmulas que permitem determinar a medida de sua superfície.

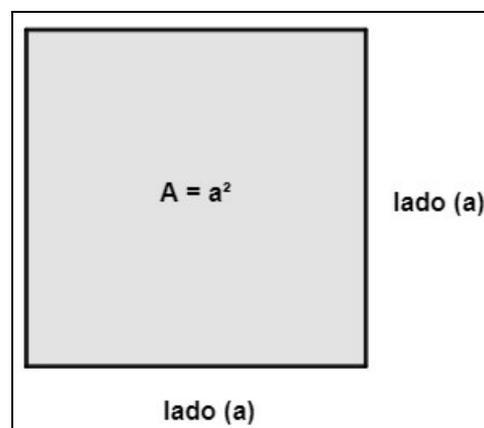
Para efeito deste trabalho, apresentamos a **Figura 2** e a **Figura 3**, que são as duas formas geométricas introdutórias ao ser estudado o tema de área de figuras planas na educação básica, bem como, a expressão que permite determinar a medida de sua superfície.

**Figura 2: o retângulo e a expressão de sua área**



Fonte: os autores.

**Figura 3: o quadrado e a expressão de sua área**



Fonte: os autores.

Depois de ter apresentado o quadrado e o retângulo, seguido das expressões que permitem determinar a medida de suas superfícies, trataremos de modo breve sobre elementos da “Teoria de Resposta ao Item”.

### 3 ELEMENTOS DA TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI)

O título deste capítulo tem sua razão de ser, pois ao tratarmos de elementos, não estamos desconsiderando a totalidade da TRI, contudo, dada a brevidade deste trabalho, convém sermos objetivos. A TRI é uma teoria bastante densa e extensa, de modo que trabalhar com seus elementos principais, aqueles explícitos para montar uma avaliação, parece ser o caminho mais acertado.

Segundo Andrade, Tavares e Valle (2000) processos de avaliação e/ou provas, são bastante utilizados, por exemplo, na seleção de pessoas para as mais diversas funções ou cargos. No entanto, todo resultado obtido para quem for responder a prova (instrumento de medida composto por questões a serem resolvidas), percebe-se apenas pontuações brutas, ou seja, contabilização de acertos, e esta é a principal característica da “Teoria Clássica das Medidas”, o que torna inviável, por exemplo, a comparação entre indivíduos que responderam ao teste.

Ainda segundo os autores, há um crescente interesse em aplicar a instrumentos avaliativos as técnicas derivadas da TRI. Para Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 3) “(...) o que esta metodologia sugere são formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar uma certa resposta a um item (questão) (...)” na área de conhecimento ao qual o sujeito está sendo avaliado.

Conforme Sartes e Souza-Formigoni (2013, p. 241-250) Diversos são os avanços na psicomетria, que é um braço da psicologia dedicado a medir processos psíquicos, utilizando para este fim, métodos matemáticos e estatísticos para quantificar características psicológicas.

Considerando uma perspectiva histórica, Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 5) atestam que

[...] no Brasil, a TRI foi usada pela primeira vez em 1995 na análise dos dados do Sistema Nacional de Ensino Básico - SAEB. A introdução da TRI permitiu que os desempenhos de alunos de 4ª série e 8ª série do Ensino Fundamental e de 3ª série do Ensino Médio pudessem ser comparados e colocados em uma única escala de conhecimento. A partir dos resultados obtidos no SAEB, outras avaliações em larga escala, como por exemplo o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo - SARESP, também foram planejadas e implementadas de modo a serem analisadas através da TRI. (ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000, p. 5)

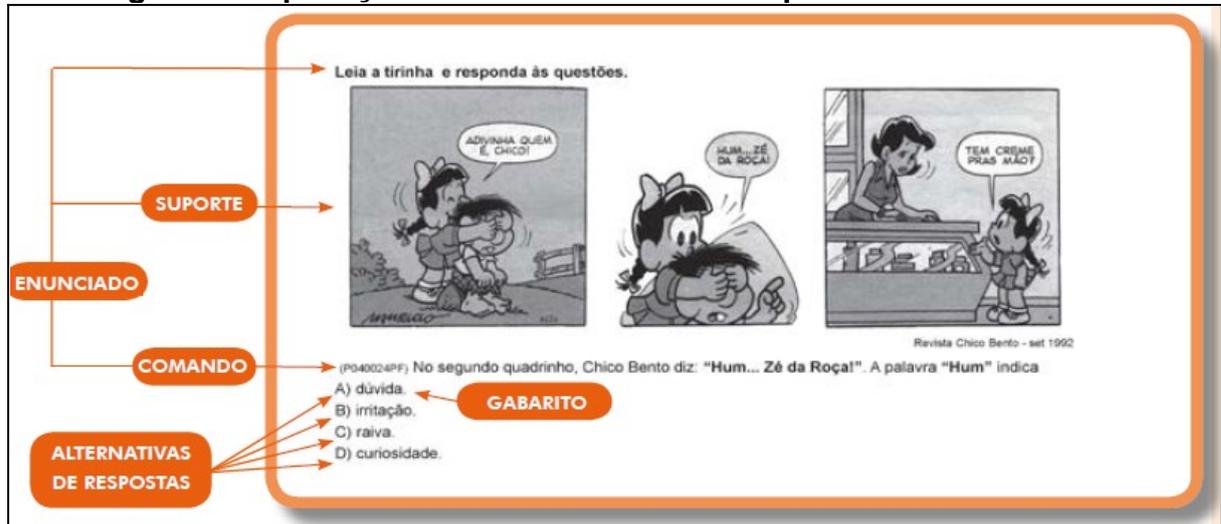
Desse modo, adotaremos a definição de TRI proposta por Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 7)

A TRI é um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma certa resposta a um item como função dos parâmetros do item e da habilidade (ou habilidades) do respondente. Essa relação é sempre expressa de tal forma que quanto maior a habilidade, maior a probabilidade de acerto no item. (ANDRADE, TAVARES E VALLE, 2000, p. 7)

Ainda, segundo os mesmos autores, “As vantagens da utilização da TRI dependem fundamentalmente da adequação (ajuste) dos modelos e seus pressupostos.

Assim, para montar um instrumento avaliativo utilizando a TRI, cada item (questão) necessita dos elementos da **Figura 4**.

**Figura 4: Explicação dos elementos básicos para construir um item**



Fonte: (CAED, 2008, p. 19)

- Enunciado:** Contém a situação-problema proposta para ser resolvida.
- Suporte:** imagem, gráficos, entre outros.
- Comando:** Onde é apresentado o objetivo do item.
- Alternativas de respostas:** possui o gabarito (a única alternativa correta). As demais alternativas são chamadas de distratores e devem ser plausíveis, referindo-se a raciocínios possíveis.

Segundo Silva e Souza (2022), sobre o uso da TRI,

[...] percebe-se que a teoria permite que o professor entenda melhor o raciocínio do respondente a respeito do conteúdo matemático que está sendo estudado, sendo assim, é possível identificar algum determinado erro no procedimento realizado pelo estudante e corrigi-lo em sala de aula. (SILVA e SOUZA, 2022, p. 11)

A partir da explicação dos elementos da TRI, apresentaremos a seguir nossa metodologia.

## 4 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo é de caráter qualitativo e quantitativo. Para isso, utilizaremos um questionário composto por dois itens, cada um com quatro alternativas, sendo três delas distratores e uma gabarito elaborados a partir de elementos da TRI destacados anteriormente com o conteúdo de "área de figuras planas".

A elaboração dos itens foi feita a partir da matriz de referência do SAEB, com o tema "Grandezas e Medidas", e escolhendo o descritor 12 (D12) cujo objetivo é: "resolver problemas envolvendo o cálculo de área de figuras planas".

O teste foi aplicado a alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Intermediária Monsenhor Olímpio Torres da cidade de Pesqueira/PE. A docente responsável pela disciplina de matemática, Élide Micheline, que foi minha professora. Há na escola 1 turma de cada série contendo 20 alunos no 1º ano, 25 no 2º ano e 25 no 3º ano, totalizando 70 estudantes.

A aplicação teve duração de 2 aulas de 50 minutos em cada turma, e respondida pelos estudantes de modo individual.

Durante a aplicação do questionário, a professora manteve o ambiente tranquilo e foi muito receptiva à minha chegada, no entanto, estudantes do 3º ano inicialmente reclamaram, sob o argumento da dificuldade em encontrar a solução dos itens propostos. Passado um tempo, cederam e deram início às resoluções por terem bastante tempo para conseguirem pensar e entregar e assim ocorreu nas turmas seguintes, por se tratar de uma avaliação sem objetivo de notas, tornou-se algo tranquilo já que tinham que fazer a resolução a partir do conhecimento adquirido através do tempo escolar. Dessa forma, realizaram os respectivos cálculos e devolveram o instrumento avaliativo.

A elaboração dos itens foi baseada na orientação do livro “Guia De Elaboração de Itens”, CAED (2008). Um ponto importante a considerar é que foi cobrado que os estudantes escrevessem os cálculos provenientes de seu raciocínio para resolver os itens, para melhorar o critério de análise.

A partir dos esclarecimentos acima, procederemos à análise das **Figura 5** e **Figura 6**, acompanhados de suas respectivas justificativas. Cabe ressaltar que a justificativa dos distratores e gabarito não configura a forma exata pela qual o estudante resolverá o item, portanto, sempre apontará para caminhos possíveis de resolução em que o estudante acredite que seu raciocínio esteja correto, por isso, ao analisar o resultado é possível haver alguma estratégia não prevista.

### Figura 5: 1º Item do instrumento avaliativo.

1º) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?  
 A) 30 m<sup>2</sup>  
 B) 60 m<sup>2</sup>  
 C) 72 m<sup>2</sup>  
 D) 144 m<sup>2</sup>

Fonte: os autores.

**Objetivo do item:** O objetivo é calcular a medida da área, sem o suporte figural.

#### Justificativas:

**A) ERRADA (DISTRATOR).** O estudante soma as medidas fornecidas:  $24\text{ m} + 6\text{ m} = 30\text{ m}$ , que na verdade é o semiperímetro.

**B) ERRADA (DISTRATOR).** O estudante calcula o perímetro:  $24\text{ m} + 6\text{ m} + 24\text{ m} + 6\text{ m} = 60\text{ m}$ .

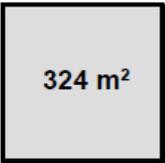
**C) ERRADA (DISTRATOR).** O estudante calcula com a expressão da área do triângulo  $(b \times h)/2$ :  $(24 \times 6)/2 = 72\text{ m}^2$ .

**D) CORRETA (GABARITO).** O estudante multiplica  $24\text{ m} \times 6\text{ m} = 144\text{ m}^2$ .

Consideramos o 1º item fácil, mesmo que não houvesse suporte figural para o estudante.

**Figura 6: 2º Item do instrumento avaliativo.**

2º) Jane comprou um terreno em forma quadrada na cidade de Pesqueira/PE, conforme a figura a seguir.



324 m<sup>2</sup>

Qual é a medida dos lados deste terreno?

A) 18 m  
B) 36 m  
C) 81 m  
D) 72 m

Fonte: os autores.

**Objetivo do item:** O objetivo é calcular a medida da área, com o suporte figural.

**Justificativas:**

**A) CORRETA (GABARITO).** O estudante calcula a raiz quadrada de 324:  $\sqrt{324}=18..$

**B) ERRADA (DISTRATOR).** o estudante calcula a raiz quadrada de 324, contudo representa no quadrado as medidas de apenas dois lados, decorre daí a soma de (18 m + 18 m = 36 m).

**C) ERRADA (DISTRATOR).** O estudante faz uma divisão de acordo com os lados do quadrado formulando a resolução (324 m ÷ 4 = 81 m).

**D) ERRADA (DISTRATOR).** O estudante o aluno calcula a raiz quadrada de 324, mostrando que cada lado equivale a 18.No entanto calcula o perímetro (18 m + 18 m + 18 m + 18 m = 72 m)

Consideramos o 2º item médio, pois mesmo o suporte figural para o estudante, a medida dos lados foi omitida.

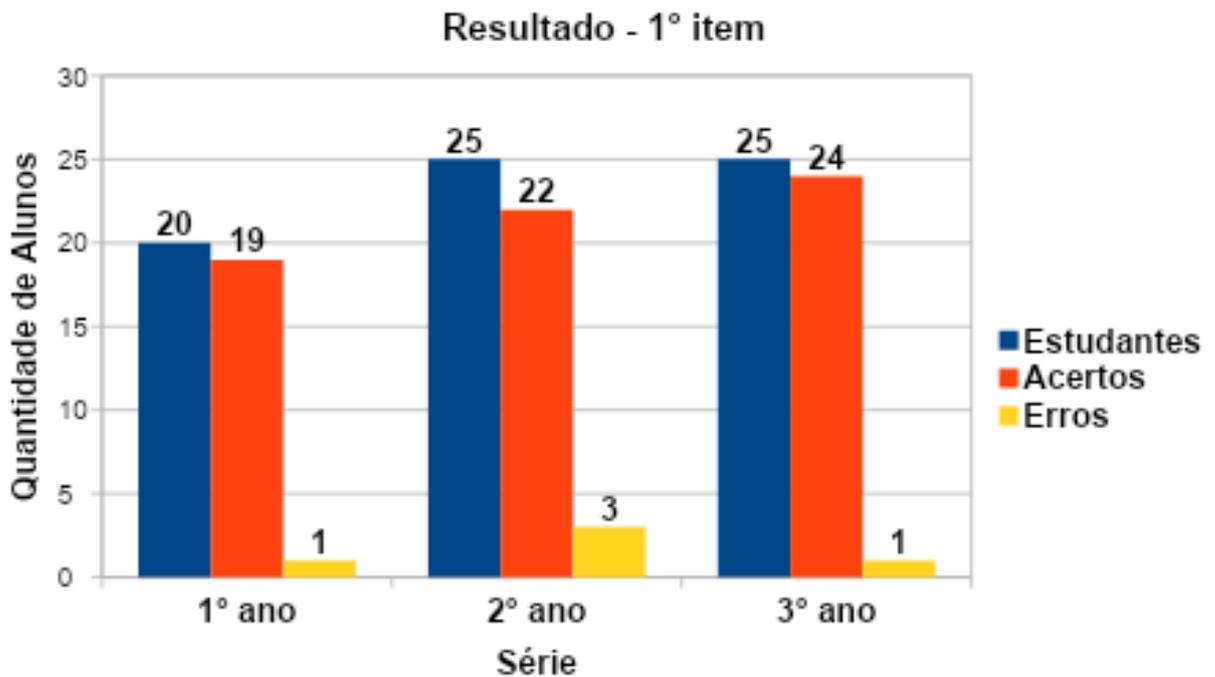
A seguir, apresentaremos nossos resultados e análises das respostas dos estudantes ao resolver os itens propostos no instrumento avaliativo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para harmonizar a identificação dos participantes utilizamos a classificação “A” para o 1º ano, “B” para o 2º ano e “C” para o 3º ano, de modo a preservar seus nomes neste trabalho.

O **Gráfico 1** a seguir, apresenta o resultado obtido com a correção do instrumento de avaliação considerando erros e acertos e todo o ensino médio.

Gráfico 1: Resultado 1º item



Fonte: os autores.

Como demonstrado no Gráfico 1, considerando todo o ensino médio na resolução do primeiro item, observamos que 65 alunos (92,9%) acertaram o primeiro item, enquanto 5 alunos (7,1%), erraram. Isto nos dá um indicativo de que, de fato, este conteúdo está bem consolidado entre os estudantes, ou pelo menos, mostra que a forma como foi escrito este tipo de item, é bastante trabalhada em sala de aula. As **Figuras 7, 8 e 9**, apresentam exemplos de acertos de estudantes do 1º, 2º e 3º anos respectivamente.

Figura 7: Acerto do 1º Item – 1º ano

1º) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

A) 30 m<sup>2</sup>  
B) 60 m<sup>2</sup>  
C) 72 m<sup>2</sup>  
 D) 144 m<sup>2</sup>

Fonte: estudante A20

Figura 8: Acerto do 1º Item - 2º ano

**Importante:** deixe os cálculos nas questões.

1º) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

A) 30 m<sup>2</sup>  
B) 60 m<sup>2</sup>  
C) 72 m<sup>2</sup>  
 D) 144 m<sup>2</sup>

Fonte: estudante B4

### Figura 9: Acerto do 1° Item - 3° ano

**Importante:** deixe os cálculos nas questões.

1°) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

- A) 30 m<sup>2</sup>
- B) 60 m<sup>2</sup>
- C) 72 m<sup>2</sup>
- D) 144 m<sup>2</sup>

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$$

Fonte: estudante C23

Agora, um olhar específico por turma, entre os alunos do 1° ano, 19 estudantes (95%) acertaram o item, contra 1 estudante (5%) que errou. Já no 2° ano, dos 25 estudantes, 22 deles (88%) acertaram o item, em contraste com 3 estudantes (12%) que erraram. No 3° ano, considerando os 25 estudantes, 24 deles (96%) acertaram o item, contra 1 estudante (4%) que errou.

Percebe-se também que 5 estudantes (A14, B1, B5, B6, C8), considerando todo o ensino médio, erraram este item ao adotarem uma estratégia de resolução que denominaremos “multiplicação suspeita”, como será apresentado nas **Figura 10, 11, 12, 13 e 14.**

### Figura 10: Multiplicação suspeita do 1° Item - 1° ano

1°) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

- A) 30 m<sup>2</sup>
- B) 60 m<sup>2</sup>
- C) 72 m<sup>2</sup>
- D) 144 m<sup>2</sup>

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \times 24 \\ \hline 96 \\ \hline 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

Fonte: estudante A14

### Figura 11: Multiplicação suspeita do 1° Item - 2° ano

**Importante:** deixe os cálculos nas questões.

1°) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

- A) 30 m<sup>2</sup>
- B) 60 m<sup>2</sup>
- C) 72 m<sup>2</sup>
- D) 144 m<sup>2</sup>

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$$

Fonte: estudante :B1

**Figura 12: Multiplicação suspeita do 1º Item - 2º ano**

**Importante:** deixe os cálculos nas questões.

1º) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

A) 30 m<sup>2</sup>  
 B) 60 m<sup>2</sup>  
 C) 72 m<sup>2</sup>  
 D) 144 m<sup>2</sup>

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$$

Fonte: estudante B5

**Figura 13: Multiplicação suspeita do 1º Item - 2º ano**

1º) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

A) 30 m<sup>2</sup>  
 B) 60 m<sup>2</sup>  
 C) 72 m<sup>2</sup>  
 D) 144 m<sup>2</sup>

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$$

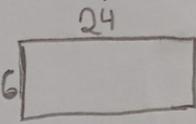
Fonte: Estudante B6

**Figura 14: Multiplicação suspeita do 1º Item - 3º ano**

**Importante:** deixe os cálculos nas questões.

1º) Luiz possui um terreno retangular de 24 metros de comprimento por 6 metros de largura. Qual é a medida da área do terreno de Luiz?

A) 30 m<sup>2</sup>  
 B) 60 m<sup>2</sup>  
 C) 72 m<sup>2</sup>  
 D) 144 m<sup>2</sup>



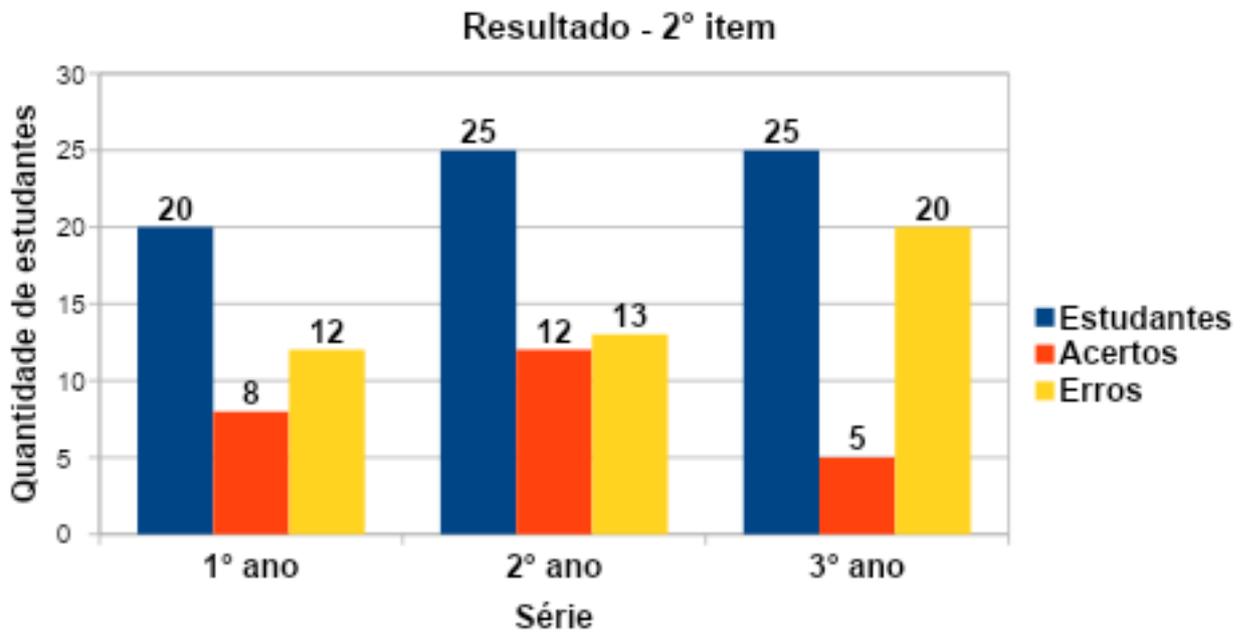
$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$$

Fonte: Estudante C8

A suspeita ocorreu diante dos cálculos apresentados, na **Figura 10** os cálculos não estão claros, gerando dúvidas sobre o conhecimento do estudante e a identificação do cálculo utilizado. Da mesma forma nas **Figuras 11, 12 e 13** embora tenhamos uma multiplicação exata, não existem rabiscos, ao contrário de outros resultados que apresentam rabiscos, isso sugere que eles podem ter usado uma calculadora. Por outro lado, na **Figura 14** a clareza dos números é comprometida, em relação a origem do “26” ao invés do “24”. Além disso, a organização dos números apresentam suspeitas já que  $26 \times 6$ , não resulta 144, o que pode indicar uma cópia incorreta.

O **Gráfico 2** a seguir, apresenta os resultados da correção do instrumento avaliativo para o 2º item.

**Gráfico 2: Resultado 2º item**



Fonte: os autores.

Para o **Gráfico 2**, considerando todo o ensino médio na resolução do 2º item, temos 25 estudantes (35,7%) que acertaram o 2º item. Já 45 estudantes (64,3%), erraram o 2º item. Isto nos dá um indicativo de duas hipóteses: a) o conteúdo não foi aprendido ou b) não estavam acostumados em resolver este tipo de item.

Observando o resultado por turma, temos que dos 20 estudantes do 1º ano, apenas 8 deles (40%) acertaram e 12 deles (60%) erraram o item. Já para o 2º ano, dos 25 estudantes, 12 deles (48%) acertaram e 13 deles (52%) erraram o item. Por fim, dos 25 estudantes do 3º ano, apenas 5 deles (20%) acertaram, enquanto 20 deles (80%) erraram o item.

Para os acertos deste 2º item, escolhemos a resolução dos estudantes A3 e B2, na **Figura 15** e **16**, cuja estratégia de resolução foi, respectivamente, a utilização de raiz quadrada e a multiplicação (tentativa e erro).

### Figura 15: Utilização da Raiz Quadrada

2º) Jane comprou um terreno em forma quadrada na cidade de Pesqueira/PE, conforme a figura a seguir.

324 m<sup>2</sup>

Qual é a medida dos lados deste terreno?

A) 18 m  
 B) 36 m  
 C) 81 m  
 D) 72 m

$\sqrt{324} = 18$

$4^2 = 16$   
 $5^2 = 25$   
 $8^2 = 64$   
 $10^2 = 100$   
 $12^2 = 144$   
 $15^2 = 225$   
 $17^2 = 289$   
 $18^2 = 324$

Fonte: estudante A3

### Figura 16: Utilização da Multiplicação( tentativa e erro)

2º) Jane comprou um terreno em forma quadrada na cidade de Pesqueira/PE, conforme a figura a seguir.

324 m<sup>2</sup>

Qual é a medida dos lados deste terreno?

A) 18 m  
 B) 36 m  
 C) 81 m  
 D) 72 m

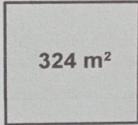
$$\begin{array}{r} 6 \\ 18 \\ \times 18 \\ \hline 144 \\ 18 \\ \hline 324 \end{array}$$

Fonte: estudante B2

Sobre estes resultados, podemos inferir também que o item poderia passar da categoria de dificuldade de médio para difícil, visto o grande percentual de erros deste item. As **Figuras 17, 18 e 19**, apresentam três situações de estudantes do 1º, 2º e 3º anos respectivamente, que erraram o item.

**Figura 17: Multiplicação do 2º Item- 1º ano**

2º) Jane comprou um terreno em forma quadrada na cidade de Pesqueira/PE, conforme a figura a seguir.



Qual é a medida dos lados deste terreno?

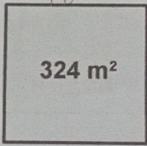
A) 18 m  
 B) 36 m  
 C) 81 m  
 D) 72 m

Handwritten work:  $81 \times 4 = 324$

Fonte: estudante A9

**Figura 18: Adição do 2º Item - 2º ano**

2º) Jane comprou um terreno em forma quadrada na cidade de Pesqueira/PE, conforme a figura a seguir.



Qual é a medida dos lados deste terreno?

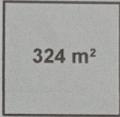
A) 18 m  
 B) 36 m  
 C) 81 m  
 D) 72 m

Handwritten work:  $18 \times 4 = 72$  and  $18 \times 18 = 324$

Fonte: estudante B18

**Figura 19: Divisão do 2º Item - 3º ano**

2º) Jane comprou um terreno em forma quadrada na cidade de Pesqueira/PE, conforme a figura a seguir.



Qual é a medida dos lados deste terreno?

A) 18 m  
 B) 36 m  
 C) 81 m  
 D) 72 m

Handwritten work:  $324 \div 4 = 81$

Fonte: estudante C21

Por fim, olhando para o resultado geral do ensino médio, analisaremos, de acordo com a TRI, o panorama do ensino médio diante da escolha das alternativas durante a resolução de cada um dos 2 itens propostos. Faremos isto a partir do *Quadro 1* a seguir.

**Quadro 1: Frequência da escolha de alternativas pelos estudantes do ensino médio**

<b>Alternativa</b>	<b>1° item</b>	<b>2° item</b>
<b>A</b>	5	25
<b>B</b>	0	1
<b>C</b>	0	44
<b>D</b>	65	0
<b>Total</b>	70	70

Fonte: os autores.

Analisando os estudantes do ensino médio da Escola Monsenhor Olímpio Torres da cidade de Pesqueira/PE, em relação ao 1° item, utilizando os elementos da Teoria de Resposta ao Item (TRI), observamos a maior frequência de resposta está na alternativa *D* que é o gabarito, ou seja, 65 estudantes dos 70, assinalaram corretamente. Em contrapartida, as alternativas *A*, *B* e *C* não receberam nenhum voto. E os outros 5 estudantes também assinalaram a alternativa “a” porém os cálculos levantaram suspeitas.

Foi um resultado muito positivo, no entanto, houve alunos que assinalaram alguns distratores. Diante desta constatação, o professor deve acionar estes estudantes para uma revisão pontual, com o objetivo de mostrar o equívoco e apresentar a explicação correta, de modo que o estudante compreenda bem a situação.

Em uma segunda análise dos estudantes, agora utilizando os elementos da TRI para o 2° item, observamos que a maior frequência de resposta está na alternativa *C*, escolhida por 44 dos 70 estudantes, enquanto o gabarito correto teve 25 resoluções. Já na alternativa *B*, havia 1 estudante, e a alternativa *D* não teve marcação. Na resolução deste item ocorreram dúvidas, sendo necessário uma investigação mais aprofundada, para identificar dúvidas e os motivos que levaram a esses equívocos pertencentes aos estudantes que assinalaram o distrator “C”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Estar em sala de aula e realizar avaliações em larga escala com vários alunos dentro de uma turma, demonstra grande responsabilidade. A aplicação da Teoria de Resposta ao Item se revela uma abordagem viável e prática para avaliação desta classe, permitindo a análise dos resultados para assim encontrar lacunas de conhecimento. A pesquisa demonstrou que é viável utilizar essa metodologia em sala de aula, o que facilita a compreensão e a elaboração dos itens. Dessa forma, torna-se mais prático desenvolver avaliações alinhadas ao conteúdo abordado e selecionar pontos que precisam ser aprofundados e pesquisados diante do nível de conhecimento da turma-alvo.

Depois de conhecer a Teoria de Resposta ao Item, realizar a pesquisa, elaborar os itens e depois aplicar a avaliação, posso afirmar a praticidade desse método e a viabilidade para o uso em sala de aula. Trata-se de um método de avaliação em abrangente que permite trabalhar diversas áreas de conhecimento dos alunos em diversos níveis, inclusive em matemática. Observa-se, que nas operações básicas aritméticas, a maioria dos alunos demonstraram um domínio positivo. No entanto, é

crucial identificar e investigar com o outro grupo a origem dos resultados dos conceitos utilizados.

A avaliação realizada foi positiva em relação ao primeiro item, concluindo um bom entendimento por parte dos alunos sobre a área de retângulo. No entanto, o segundo item revelou dificuldades na resolução, sugerindo que o professor deve trabalhar um pouco mais este conteúdo. Para preparar e adaptar o aluno para futuras provas avaliativas, como ENEM ou avaliações do SAEB, que utilizam a Teoria de Resposta ao Item, é viável apresentar esse método ao corpo docente, por ser prático para uma pontuação objetiva e clara, levando em consideração a dedicação dos estudantes e a busca do professor por identificar os conceitos que levaram os alunos a marcar tanto os distratores quanto o gabarito correto. A partir dessa análise, será possível trabalhar as lacunas conceituais encontradas, promovendo um aprendizado mais eficaz.

O entendimento conceitual destas três turmas, de forma geral, revela um conhecimento sobre áreas geométricas, mas também evidencia dificuldades na interpretação e um desinteresse que se manifesta na cópia incorreta das respostas. Essas foram algumas das questões identificadas nesta pesquisa, destacando a necessidade de um acompanhamento em sala de aula. É fundamental conhecer cada turma por meio de avaliações contínuas, alternando saberes já construídos com novos conhecimentos, permitindo assim uma melhor compreensão do potencial de cada aluno.

Preparar os estudantes é algo positivo, especialmente por terem de encarar provas avaliativas que se utilizam esse método de avaliação. É importante compreender que o simplesmente chutar respostas ou optar por alternativas aleatórias não proporciona resultados claros e, além disso, não reflete o verdadeiro conhecimento do estudante. Trabalhar a Teoria de Resposta ao Item é facilitado pela disponibilidade de perguntas já elaboradas nos meios eletrônicos, além de orientações para elaboração das avaliações. Embora seja um método tradicional, ele se mostra atual nas avaliações contemporâneas, evidenciando seu potencial em avaliações em larga escala e sua praticidade no cotidiano escolar durante os períodos de provas.

Para futuros trabalhos e pesquisas é necessário um aprofundamento, uma vez que essa metodologia é utilizada em avaliações em larga escala. É viável integra-lá também a outras disciplinas, preparando os estudantes e desenvolvendo o conhecimento necessário para aprimorar seu raciocínio e construção conceitual. Na disciplina de matemática, a aplicação dessa ferramenta é especialmente pertinente, podendo ser estendida a outras áreas que também necessitam de avaliação, essa abordagem multidisciplinar contribui para um aprendizado mais robusto e eficaz.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000.

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO – CAEd. **Guia de Elaboração de Itens**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008. Disponível em: [http://professor.ufop.br/sites/default/files/danielmatos/files/guia\\_de\\_elaboracao\\_de\\_itens\\_caed\\_0.pdf](http://professor.ufop.br/sites/default/files/danielmatos/files/guia_de_elaboracao_de_itens_caed_0.pdf). Acesso em: 12 out. 2024

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de matemática elementar 9: geometria plana**. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

SARTES, Laisa Macorela Andreoli; SOUZA-FORMIGONI, Maria Lucia Oliveira de. **Avanços na psicometria: da Teoria Clássica dos Testes à Teoria de Resposta ao Item.** Psicologia: Reflexão e Crítica (UFRGS. Impresso), v. 26, p. 241-250, 2013.

SILVA, Maria Angélica Alves da; SOUZA, Emersson Rodrigues de. **Proposta de Modificação em Exercícios sobre o Teorema de Pitágoras Utilizando a Teoria de Resposta ao Item.** 2022. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Pesqueira, 2022.