

Boletim de Resultados da Escola | Matemática

# SAERS

1º ano do Ensino Médio  
Vol. III

2009



Boletim de Resultados da Escola

**SAERS**

Volume III

**Matemática**

1<sup>a</sup> ano do Ensino Médio

┌

┐

└

┘

### **Ficha Catalográfica**

---

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. Boletim Pedagógico da Escola.  
SAERS – 2009 / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd.

v. 3 (jan/dez. 2009), Juiz de Fora, 2009 – Anual

AMORIM, Glauker Menezes de; CASTRO, Mariângela de Assunção de; MORAES, Tatiane Gonçalves de;  
OLIVEIRA, Lina Kátia Mesquita (coord.); PEREIRA, Bruno Rinco Dutra; SALAZAR, Denise Mansoldo; SILVA,  
Amarildo Melchíades da.

Conteúdo: 1º ano do Ensino Médio - Matemática

ISSN 1983-0149

1. Ensino Médio - Avaliação - Periódicos

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

---



SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

**Governo do Estado do Rio Grande do Sul**

Governadora do Estado  
**Yeda Rorato Crusius**

Secretário de Estado da Educação  
**Ervino Deon**



**União dos Dirigentes Municipais de Educação**  
**Seção Rio Grande do Sul – UNDIME/RS**

Presidente da UNDIME/RS  
**Liége Brusius**



**Sindicato dos Estabelecimentos do Ensino Privado**  
**no Estado do Rio Grande do Sul – SINEPE/RS**

Presidente do SINEPE/RS  
**Osvino Toillier**



**Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação  
da Universidade Federal de Juiz de Fora**

**Coordenação Geral**

Lina Kátia Mesquita Oliveira

**Coordenação Técnica**

Manuel Fernando Palácios da Cunha e Melo

**Coordenação de Pesquisa**

Tufi Machado Soares

**Coordenação de Análise e Divulgação de Resultados**

Anderson Córdova Pena

**Coordenação de Instrumentos de Avaliação**

Verônica Mendes Vieira

**Coordenação de Medidas Estatísticas**

Wellington Silva

**Coordenação de Produção Visual**

Hamilton Ferreira

**Equipe de Medidas Estatísticas**

Ailton Fonseca Galvão

Clayton Vale

Rafael Oliveira

**Equipe de Análise e Divulgação dos Resultados**

Ana Paula Gomes de Souza

Camila Fonseca de Oliveira

Carolina de Lima Gouvêa

Daniel Aguiar de Leighton Brooke

Fernanda dos Santos Rocha

Gláucia Fialho Fonseca

João Paulo Costa Vasconcelos

Júlio Sérgio da Silva Jr.

Luís Antônio Fajardo Pontes

Leonardo Augusto Campos

Michelle Sobreiro Pires

Matheus Lacerda

Rodrigo Coutinho Corrêa

Rogério Amorim Gomes

Tatiana Casali Ribeiro

**Equipe de Instrumentos de Avaliação**

Daniel Araújo Vignoli

Janine Reis Ferreira

Mayra da Silva Moreira

**Equipe de Língua Portuguesa**

Hilda Aparecida Linhares da Silva Micarello (Coord.)

Josiane Toledo Ferreira Silva (Coord.)

Adriana de Lourdes Ferreira de Andrade

Ana Letícia Duin Tavares

Edmon Neto de Oliveira

Maika Som Machado

Rachel Garcia Finamore

**Equipe de Matemática**

Lina Kátia Mesquita Oliveira (Coord.)

Bruno Rinco Dutra Pereira

Denise Mansoldo Salazar

Mariângela de Assumpção de Castro

Tatiane Gonçalves de Moraes

**Equipe de editoração**

Bruno Carnaúba

Clarissa Aguiar

Eduardo Castro

Henrique Bedetti

Marcela Zaghetto

Marcelo Reis

Raul Furiatti Moreira

Vinícius Peixoto

**Fotografia**

Daniel Candian

**Equipe de apoio fotográfico - Instituto de Artes e Design - UFJF**

Frederico Lopes Rabelo



**Comissão Coordenadora do SAERS/09**

**Diretora do Departamento de Planejamento**

**Secretaria de Estado da Educação**

Carmem Luci da Silva Figueiró

**Diretora do Departamento Pedagógico**

**Secretaria de Estado da Educação**

Sonia Maria Nogueira Balzano

**Assessora Técnica do Gabinete da SE**

**Secretaria de Estado da Educação**

Sandra Mariz Negrini

**Assessor Técnico do Gabinete da SE**

**Secretaria de Estado da Educação**

Alexandre Rodrigues Soares

**Secretária de Educação de Igreja**

**Representante da UNDIME/RS**

Liége Lana Brusius

**Diretor do Colégio Farroupilha**

**Representante do SINEPE/RS**

Roberto Py Gomes da Silva

**Diretora do Colégio Israelita Brasileiro**

**Representante do SINEPE/RS**

Mônica Timm de Carvalho

**Colégio Militar de Porto Alegre**

Sharlene Marins Costa - 2º Tenente

**Comissão Técnica do SAERS/09**

Alexandre Rodrigues Soares

Jane Graeff de Oliveira

Maria Inês Medeiros

Maria Rejane Ferreira da Silva

Raquel Adélia Zanotto Maffessoni

Sandra Mariz Negrini

# S umário

- 1 Introdução **7**
- 2 Resultados de sua Escola **9**
- 3 A Escala de Proficiência **15**
- 4 Domínios e Competências da Escala **23**
- 5 Os Padrões de Desempenho **37**
- 6 Sugestões de Práticas Pedagógicas **59**
- 7 Conclusão **67**



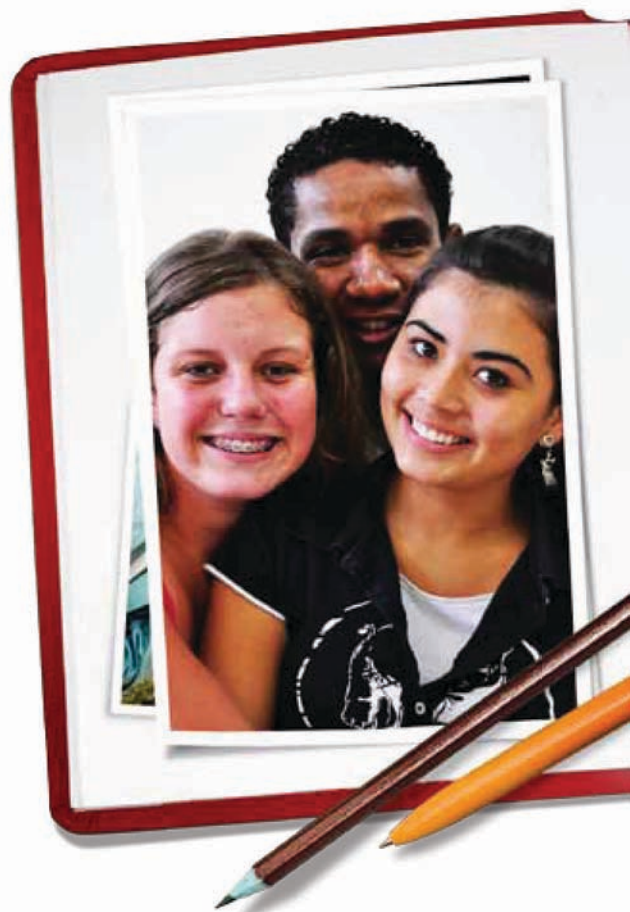
# 1 Introdução

Você está recebendo o Volume III da Coleção SAERS 2009, o Boletim de Resultados da Escola.

Neste boletim, você conhecerá os resultados do 1º ano do Ensino Médio em Matemática. A interpretação desses resultados, por meio da Escala de Proficiência, é fundamental para (re)direcionar as ações pedagógicas, bem como para planejar intervenções educativas mais eficazes que corrijam os problemas detectados. Por isso, essa escala deve ser interpretada de duas formas diferentes: por meio dos domínios e competências da escala e por meio dos padrões de desempenho definidos para o programa.

Estude, atentamente, as habilidades desenvolvidas pelos estudantes em cada nível da Escala, principalmente aqueles que se encontram nos níveis e padrões inferiores de desempenho.

Enfim, convidamos todos da escola a estudar as informações trazidas neste boletim para que, juntos, cumpramos a meta de elevar os índices educacionais de nossa rede de ensino e proporcionar uma educação mais justa e de qualidade a todos do Rio Grande do Sul.







# 2

Escola à vista!





# Resultados de sua escola

Para melhor interpretação, nas próximas páginas, os resultados desta escola são apresentados considerando cinco aspectos.

## 1

### Proficiência Média

Apresenta a média de proficiência de cada escola. Como os resultados são construídos tendo por base a mesma escala do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB)<sup>1</sup>, você pode comparar a proficiência da sua escola com as médias do Brasil, do Estado, da sua Coordenadoria Regional da Educação - CRE e do seu município. Além disso, para as escolas estaduais é fornecida a proficiência média do grupo de escolas com o mesmo nível socioeconômico. O objetivo é proporcionar uma visão das proficiências médias e posicionar sua escola em relação a essas médias.

## 2

### Participação

Informa o número estimado de estudantes para a realização do teste e quantos, efetivamente, participaram da avaliação no Estado, na sua CRE, no seu município e na sua escola.

## 3

### Percentual de Estudantes por nível de proficiência e padrão de desempenho

Permite que você acompanhe a evolução do percentual de estudantes nos padrões de desempenho das avaliações realizadas pelo SAERS nos diferentes séries/anos de avaliação do programa.

## 4

### Evolução do percentual de estudantes por padrão de desempenho

Apresenta a distribuição dos estudantes ao longo das faixas de proficiência no Estado, na CRE ou município e na sua escola. Esses gráficos permitem que você identifique a quantidade de estudantes que estão nos padrões de desempenho Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado. Isso será fundamental para planejar intervenções pedagógicas voltadas à melhoria do processo de ensino-aprendizagem e promoção da equidade escolar.

## 5

### Resultados por turma

Você conhecerá a proficiência média para cada turma da escola. Esses resultados estão no Anexo deste boletim.

Analise bem os resultados apresentados. Por meio deles é possível detectar em quais aspectos serão necessárias intervenções pedagógicas com vistas à melhoria do processo educativo de sua escola.

<sup>1</sup>Para a 2ª série / 3º ano do Ensino Fundamental em Matemática ainda não há comparabilidade com a escala nacional.







# A Escala de Proficiência

# 3







# A Escala de Proficiência

Após a aplicação dos testes, as respostas de cada estudante a cada item do teste são processadas de forma a constituir uma base de dados. Por meio desta base de dados e da utilização da Teoria da Resposta ao Item, a TRI, são calculados os parâmetros dos itens e as proficiências dos estudantes. Em seguida, são realizados procedimentos matemáticos, denominados equalizações, cujo objetivo é apresentar, na mesma escala do SAEB, as proficiências e parâmetros dos itens que foram utilizados nos testes do SAERS.

A escala é única para a Educação Básica<sup>2</sup>, o que significa que estudantes posicionados níveis mais altos na escala demonstram ter desenvolvido, também, as habilidades dos níveis anteriores. A Escala do SAERS é semelhante a uma régua, variando de 0 a 500 pontos divididos em intervalos de 25 pontos.

Através do uso da TRI, conseguimos calcular médias e variações das grandezas avaliadas no SAERS com o objetivo de diagnosticar o desempenho dos estudantes.

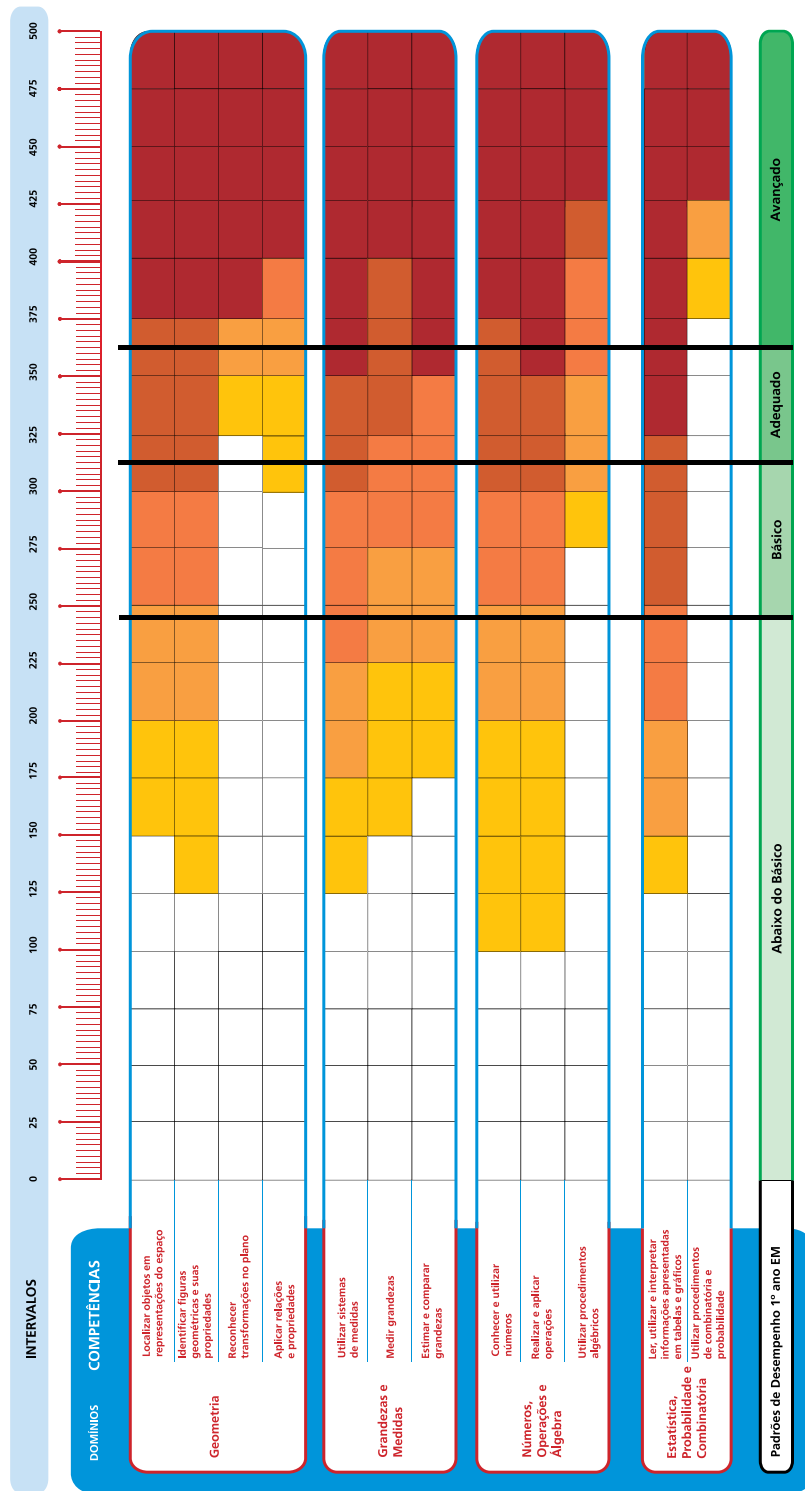
Por meio da escala, é possível qualificar os resultados de proficiência e dotá-los de significado pedagógico. Por exemplo: uma escola que apresenta proficiência média de 260 pontos em Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental tem proficiência maior que outra escola com média de 230. Mas em termos de habilidades desenvolvidas, o que significa uma proficiência de 230 ou 260? Como identificar os estudantes a partir de seus resultados de desempenho? Nesse sentido, a Escala de Proficiência é fundamental, pois, por meio dela, os números ganham significado e passam a representar as habilidades desenvolvidas pelos estudantes.

Veremos, a seguir, a Escala de Proficiência em Matemática, sua relação com a Matriz de Referência para Avaliação e as duas formas de interpretação da escala.

<sup>2</sup> Observe que a escala de Matemática para a 2ª série / 3º ano do Ensino Fundamental é diferente, variando de 0 a 1000.

# Educação Básica

## Escala de Proficiência em Matemática



### Legenda:



A graduação de cores indica a complexidade da competência desenvolvida

## A relação entre a Escala de Proficiência e a Matriz de Referência

Como você viu, a Escala de Proficiência em Matemática é composta por quatro domínios: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números, Operações e Álgebra e Tratamento da Informação. Vejamos, no quadro abaixo, as competências e as habilidades presentes nos domínios da Escala de Proficiência e sua relação com os descritores da Matriz de Referência.

DOMÍNIO	COMPETÊNCIAS	DESCRIPTORES
ESPAÇO E FORMA	Localizar objetos em representações do espaço.	D1, D9
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D2, D3, D4, D11
	Reconhecer transformações no plano.	D5, D6, D7
	Aplicar relações e propriedades.	D8, D10
GRANDEZAS E MEDIDAS	Utilizar sistemas de medidas.	D15
	Medir Grandezas.	D12, D13, D14
	Estimar e comparar grandezas.	*
NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA	Conhecer e utilizar números.	D16, D17, D21, D22, D23, D24
	Realizar e aplicar operações.	D18, D19, D20, D25, D26, D27
	Utilizar procedimentos algébricos.	D28, D29, D30, D31, D32, D33, D34, D35, D38
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D36, D37
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	*

\* As habilidades relativas a essas competências não são avaliadas nesse ano de escolarização.

Para extrair o máximo das informações oferecidas pela Escala de Proficiência é preciso interpretá-la. A seguir, estudaremos a sua interpretação.

## A Interpretação da Escala de Proficiência

A interpretação da escala permite traduzir as medidas de proficiência desta escola em diagnósticos qualitativos do desempenho escolar. De posse desse diagnóstico, as intervenções tornam-se mais eficazes e com maiores probabilidades de atender as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Assim, propomos a interpretação da escala por dois caminhos distintos, mas complementares e interdependentes. São eles:

### Domínios e competências da escala:

Cada um dos domínios da escala se divide em competências que, por sua vez, reúnem um conjunto de habilidades. As cores, que vão do amarelo ao vermelho, representam a gradação das habilidades desenvolvidas, pertinentes a cada competência apresentada na escala. Assim, por exemplo, a cor amarela indica o primeiro nível de complexidade da habilidade, passando pelo laranja e indo até o nível mais complexo, representado pela cor vermelha. Ao posicionar a média de sua escola na escala, você terá um diagnóstico pedagógico do nível de desenvolvimento das habilidades avaliadas, o que é de extrema importância para a implementação das suas ações pedagógicas.

Ou seja, essa primeira interpretação enfoca o detalhamento dos níveis de complexidade das habilidades, priorizando a descrição do desenvolvimento cognitivo ao longo do processo de escolarização. Essas informações são muito importantes para o planejamento pedagógico dos professores, bem como para intervenções em sala de aula.

### Padrões de desempenho

Nessa segunda forma de interpretação da escala são apresentadas as habilidades pertinentes a cada um dos intervalos de 25 pontos da escala. Esses intervalos foram, então, agrupados para compor os padrões de desempenho definidos para o SAERS. Os padrões representam a busca por uma educação de qualidade e promoção da equidade, pois devem ser entendidos como uma grande meta a ser perseguida por todos os educadores de nosso Estado. Aqui também são apresentadas as análises pedagógicas de alguns itens que compuseram o teste para que você veja com mais clareza quais tarefas os estudantes realizam em cada intervalo e padrão de desempenho.

A interpretação da escala, por meio dos intervalos de proficiência agrupados em padrões de desempenho, oferece à escola os subsídios necessários para a elaboração de metas coletivas. Assim, ao relacionar a descrição das habilidades e padrões de desempenho com o percentual de estudantes em cada intervalo da escala, a escola pode (re)elaborar o Projeto Pedagógico com propostas mais concisas e eficazes, capazes de trazer modificações substantivas para o aprendizado dos estudantes.

As intervenções em sala de aula tornam-se descontextualizadas se não estiverem imersas em uma proposta coletiva maior, ao mesmo tempo em que qualquer planejamento da equipe escolar corre o risco de se perder caso não haja uma parcela de trabalho de cada professor em sala de aula. Por isso dissemos que as duas formas de interpretação da escala são complementares e interdependentes. A seguir, detalhamos cada uma dessas formas.





# Domínios e Competências da Escala

# 4





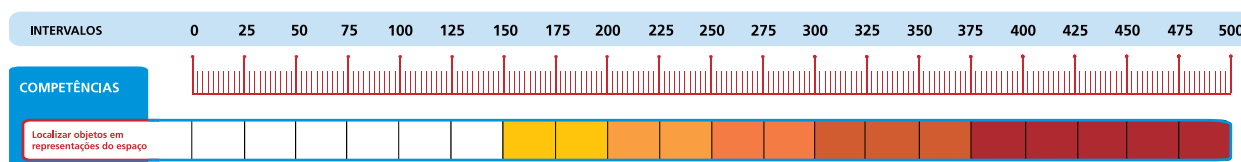


# Domínios e Competências da Escala

## DOMÍNIO: ESPAÇO E FORMA

Professor, na Matemática, o estudo do Espaço e Forma é de fundamental importância para que o estudante desenvolva várias habilidades como percepção, representação, abstração, levantamento e validação de hipóteses, orientação espacial; além de propiciar o desenvolvimento da criatividade. Vivemos num mundo em que, constantemente, necessitamos nos movimentar, localizar objetos, localizar ruas e cidades em mapas, identificar figuras geométricas e suas propriedades para solucionar problemas. O estudo desse domínio pode auxiliar a desenvolver, satisfatoriamente, todas essas habilidades, podendo, também, nos ajudar a apreciar, com outro olhar, as formas geométricas presentes na natureza, nas construções e nas diferentes manifestações artísticas. Essas competências são trabalhadas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, permitindo que, a cada ano de escolaridade, os estudantes aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento nesse domínio, desenvolvendo, assim, o pensamento geométrico necessário para solucionar problemas.

### COMPETÊNCIA: Localizar objetos em representações do espaço



Um dos objetivos do ensino de Espaço e Forma em Matemática é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência de localizar objetos em representações planas do espaço. Essa competência é desenvolvida desde as séries/anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de tarefas que exigem dos estudantes, por exemplo, desenhar, no papel, o trajeto casa-escola, identificando pontos de referências. Para o desenvolvimento dessa competência, nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental, são utilizados vários recursos, como a localização de ruas, pontos turísticos, casas, dentre outros, em mapas e croquis. Além disso, o uso do papel quadriculado pode auxiliar o estudante a localizar objetos utilizando as unidades de medidas (cm, mm), em conexão com o domínio de Grandezas e Medidas. Nas séries/anos finais do Ensino Fundamental, o papel quadriculado é um importante recurso para que os estudantes localizem pontos utilizando coordenadas. No Ensino Médio os estudantes trabalham as geometrias Plana, Espacial e Analítica. Utilizam o Sistema de Coordenadas Cartesianas para localizar pontos, retas, circunferências entre outros objetos matemáticos.

☐ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 150 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

☐ Os estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 150 a 200 pontos na escala, marcado pelo amarelo-claro, estão no início do desenvolvimento dessa competência. Esses estudantes são os que descrevem caminhos desenhados em mapas,

identificam objeto localizado dentro/fora, na frente/atrás ou em cima/embaixo.

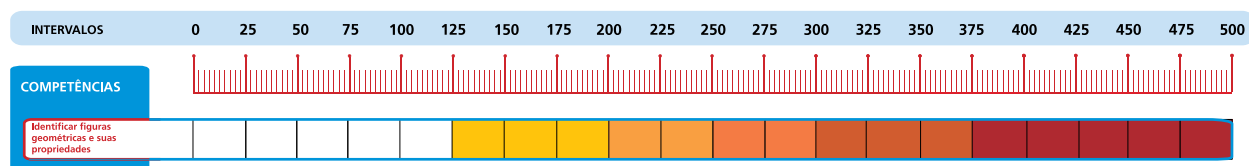
Os estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo amarelo-escuro, 200 a 250 pontos na escala, realizam atividades que envolvem referenciais diferentes da própria posição, como, por exemplo, localizar qual o objeto está situado entre outros dois. Também localizam e identificam a movimentação de objetos e pessoas em mapas e croquis.

O laranja-claro, 250 a 300 pontos na escala, indica um novo grau de complexidade dessa competência.

Nesse intervalo, os estudantes associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual. Por exemplo: dada uma trajetória entre duas localidades, no mapa, o estudante verifica qual a descrição textual que representa esse deslocamento e vice-versa.

No intervalo de 300 a 375 pontos, cor laranja-escuro, os estudantes já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano. Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o estudante identifica o seu par ordenado e vice-versa.

### COMPETÊNCIA: Identificar figuras geométricas e suas propriedades



Nessa competência, a denominação de “figuras geométricas” será utilizada de forma geral para se referir tanto às figuras bidimensionais como às tridimensionais. Em todos os lugares, nós nos deparamos com diferentes formas geométricas – arredondadas, retilíneas, simétricas, assimétricas, cônicas, esféricas dentre muitas outras. A percepção das formas que estão ao nosso redor é desenvolvida pelas crianças, mesmo antes de entrarem na escola. Nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes começam a desenvolver as habilidades de reconhecimento de formas utilizando alguns atributos das figuras planas (um dos elementos que diferencia o quadrado do triângulo é o atributo número de lados) e tridimensionais (conseguem distinguir a forma esférica de outras formas). Nas séries/anos finais do Ensino Fundamental, são trabalhadas as principais propriedades das figuras geométricas. No Ensino Médio os estudantes identificam várias propriedades das figuras geométricas, entre as quais destacamos o Teorema de Pitágoras, propriedades dos quadriláteros dentre outras.

Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 125 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

No intervalo de 125 a 200 pontos, representado pelo amarelo-claro, os estudantes começam a desenvolver a habilidade de associar objetos do cotidiano às suas formas geométricas.

No intervalo de 200 a 250 pontos, representado pelo amarelo-escuro, os estudantes começam a desenvolver a habilidade de identificar quadriláteros e triângulos, utilizando como atributo o número de lados. Assim, dado um conjunto de figuras, os estudantes, pela contagem do número de lados, identificam aqueles que são triângulos e os que são quadriláteros. Em relação aos sólidos, os estudantes identificam suas propriedades comuns e suas diferenças, utilizando um dos atributos, nesse caso o número de faces.

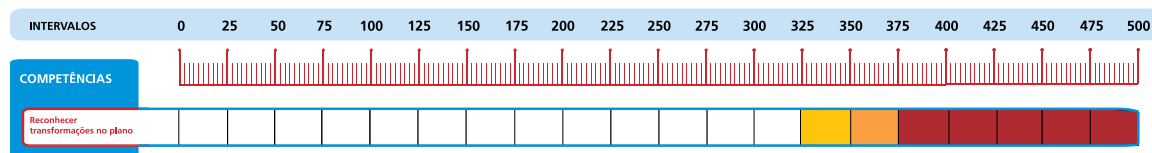
Os estudantes cuja proficiência se encontra entre 250 e 300 pontos, identificam algumas características de quadriláteros relativas a lados e ângulos e, também, reconhecem alguns polígonos, como pentágonos, hexágonos entre outros, considerando, para isso, o número de lados. Em relação aos quadriláteros, conseguem identificar as posições dos lados, valendo-se do paralelismo. Com relação aos sólidos geométricos, esses estudantes identificam os objetos com forma esférica a partir de um conjunto de objetos do cotidiano e reconhecem algumas características dos corpos redondos. A partir das características dos sólidos geométricos, os estudantes discriminam entre poliedros e corpos redondos, bem como identificam a planificação do cubo e do bloco retangular. O laranja-claro indica o desenvolvimento dessas habilidades.

■ No intervalo laranja-escuro, 300 a 375 pontos na escala, os estudantes reconhecem um quadrado fora de sua posição usual. É muito comum, ao rotacionarmos um quadrado 90 graus, os estudantes não identificarem a figura como sendo um quadrado. Nesse caso, os estudantes consideram essa figura como sendo um losango. Em relação às figuras tridimensionais, os estudantes identificam alguns elementos dessas figuras como, por exemplo, faces, vértices e bases, além de contarem o número de faces, vértices e arestas dos poliedros. Ainda, em relação às figuras planas, os estudantes reconhecem alguns elementos da circunferência, como raio, diâmetro e

cordas. Relacionam os sólidos geométricos às suas planificações e também identificam duas planificações possíveis do cubo.

■ Os estudantes que apresentam proficiência a partir de 375 pontos já consolidaram as habilidades referentes aos níveis anteriores e, ainda, identificam a quantidade e as formas dos polígonos que formam um prisma, bem como identificam sólidos geométricos a partir de sua planificação (prismas e corpos redondos) e vice-versa. A cor vermelha indica a consolidação das habilidades vinculadas a essa competência.

### COMPETÊNCIA: Reconhecer transformações no plano



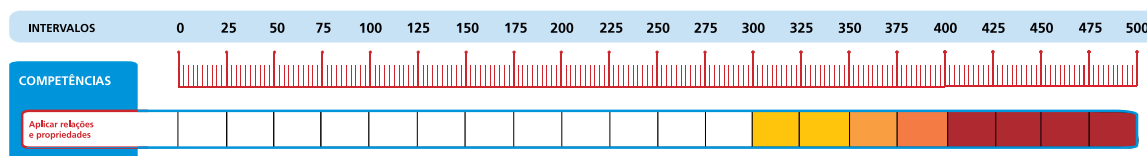
Existem vários tipos de transformações no plano. Dentre elas, podemos citar as isometrias que têm como características a preservação de distâncias entre pontos do plano, como translações, rotações e reflexões e as transformações por semelhança que preservam a forma, mas não preservam, necessariamente, o tamanho. As habilidades relacionadas a essa competência dizem respeito às transformações por semelhança e, devido à sua complexidade, começam a ser desenvolvidas em níveis mais altos da Escala de Proficiência.

□ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 325 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

■ Os estudantes que se encontram entre 325 e 350 pontos na escala, marcado pelo amarelo-claro, começam a desenvolver as habilidades dessa competência. Esses estudantes são os que resolvem problemas envolvendo escalas e constante de proporcionalidade.

■ O amarelo-escuro, 350 a 375 pontos, indica que os estudantes com uma proficiência que se encontra nesse intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas, pois reconhecem a semelhança de triângulos a partir da medida de seus ângulos, bem como comparam áreas de figuras planas semelhantes desenhadas em uma malha quadriculada, obtendo o fator multiplicativo.

■ No intervalo representado pela cor vermelha, os estudantes reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando as medidas de seus lados são dobradas.

**COMPETÊNCIA:** Aplicar Relações e Propriedades

A resolução de problemas é uma capacidade cognitiva que deve ser desenvolvida na escola. O ensino da Matemática pode auxiliar nesse desenvolvimento considerando que a resolução de problemas não é o ponto final do processo de aprendizagem e sim o ponto de partida da atividade matemática, propiciando ao estudante desenvolver estratégias, levantar hipóteses, testar resultados, utilizar conceitos já aprendidos em outras competências. No campo do Espaço e Forma, espera-se que os estudantes consigam aplicar relações e propriedades das figuras geométricas – planas e não-planas – em situações-problemas.

☐ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 300 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

☐ O amarelo-claro, 300 a 350 pontos na escala, indica que os estudantes trabalham com ângulo reto e reconhecem esse ângulo como sendo correspondente a um quarto de giro. Em relação às figuras geométricas, conseguem aplicar o Teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo para resolver problemas e diferenciar os tipos de ângulos: agudo, obtuso e reto. Em relação ao estudo do círculo e circunferência, esses estudantes estabelecem relações entre as medidas do raio, diâmetro e corda.

☐ No intervalo representado pelo amarelo-escuro, 350 a 375 pontos, os estudantes resolvem problemas geométricos mais complexos, utilizando o Teorema de Pitágoras e a Lei Angular de Tales, além de resolver problemas envolvendo o cálculo do número de diagonais de um polígono e utilizar relações para o cálculo da

soma dos ângulos internos e externos de um triângulo. Em relação ao estudo do círculo e circunferência, esses estudantes calculam os ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais.

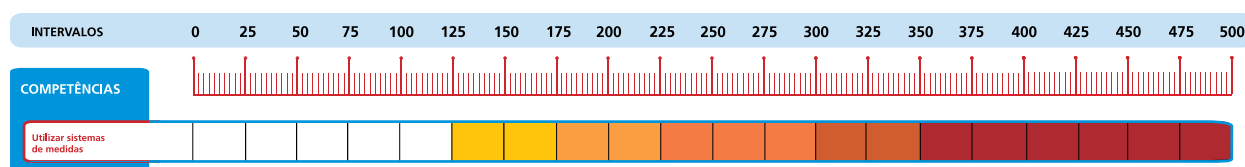
☐ Os estudantes cuja proficiência se encontra entre 375 e 400 pontos, marcado pelo laranja-claro, resolvem problemas mais complexos, envolvendo o Teorema de Pitágoras e relações métricas no triângulo retângulo.

☐ No intervalo representado pela cor vermelha, os estudantes resolvem problemas utilizando conceitos básicos da Trigonometria, como a Relação Fundamental da Trigonometria e as razões trigonométricas em um triângulo retângulo. Na Geometria Analítica identificam a equação de uma reta e a sua equação reduzida a partir de dois pontos dados. Reconhecem os coeficientes linear e angular de uma reta dado o seu gráfico. Identificam a equação de uma circunferência a partir de seus elementos e vice-versa. Na Geometria Espacial, utilizam a Relação de Euler para determinar o número de faces, vértices e arestas.

## DOMÍNIO: GRANDEZAS E MEDIDAS

O estudo de temas vinculados a esse domínio deve propiciar aos estudantes conhecer aspectos históricos da construção do conhecimento; compreender o conceito de medidas, os processos de medição e a necessidade de adoção de unidades-padrão de medidas; resolver problemas utilizando as unidades de medidas; estabelecer conexões entre grandezas e medidas com outros temas matemáticos como, por exemplo, os números racionais positivos e suas representações. Através de diversas atividades, é possível mostrar a importância e o acentuado caráter prático das Grandezas e Medidas, para poder, por exemplo, compreender questões relacionadas aos temas transversais, além de sua vinculação a outras áreas de conhecimento, como as Ciências Naturais (temperatura, velocidade e outras grandezas) e a Geografia (escalas para mapas, coordenadas geográficas). Essas competências são trabalhadas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, permitindo que, a cada ano de escolaridade, os estudantes aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento nesse domínio.

### COMPETÊNCIA: Utilizar sistemas de medidas



Um dos objetivos do estudo de Grandezas e Medidas é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: utilizar sistemas de medidas. Para o desenvolvimento dessa competência, nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental, podemos solicitar aos estudantes que marquem o tempo por meio de calendário. Destacam-se, também, atividades envolvendo culinária, o que possibilita um rico trabalho, utilizando diferentes unidades de medida, como o tempo de cozimento: horas e minutos e a quantidade dos ingredientes: litro, quilograma, colher, xícara, pitada e outros. Os estudantes utilizam também outros sistemas de medidas convencionais para resolver problemas.

☐ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 125 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

☐ No intervalo de 125 a 175 pontos, representado pelo amarelo-claro, os estudantes estão no início do desenvolvimento dessa competência. Eles conseguem ler horas inteiras em relógio analógico.

☐ No intervalo representado pelo amarelo-escuro, de 175 a 225 pontos, os estudantes conseguem ler horas e minutos em relógio digital e de ponteiro em situações simples, resolver problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias e semanas, minutos e horas), bem como, estabelecer relações entre diferentes medidas de tempo (horas, dias, semanas), efetuando cálculos. Em relação à grandeza comprimento, os estudantes resolvem problemas relacionando metro e centímetro.

Quanto à grandeza Sistema Monetário, identificam quantas moedas de um mesmo valor equivalem a uma quantia inteira dada em reais e vice-versa.

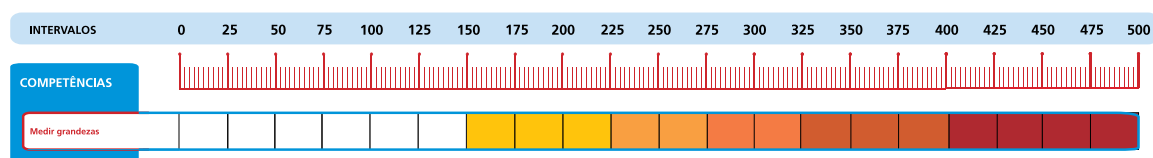
☐ Os estudantes que apresentam uma proficiência entre 225 e 300 pontos, marcado pelo laranja-claro, desenvolvem tarefas mais complexas em relação à grandeza tempo. Esses estudantes relacionam diferentes unidades de medidas como, por exemplo, o mês, o bimestre, o ano, bem como estabelecem relações entre segundos e minutos, minutos e horas, dias e anos. Em se tratando da grandeza Sistema Monetário, resolvem problemas de trocas de unidades monetárias, que envolvem um número maior de cédulas e em situações menos familiares. Resolvem problemas realizando cálculo de conversão de medidas das grandezas comprimento (quilômetro/metro), massa (quilograma/grama) e capacidade (litro/mililitro).

■ No intervalo de 300 a 350 pontos, marcado pelo laranja-escuro, os estudantes resolvem problemas realizando conversão e soma de medidas de comprimento (quilômetro/metro) e massa (quilograma/grama). Neste caso, os problemas envolvendo conversão de medidas assumem uma complexidade maior do que aqueles que estão na faixa anterior.

■ Percebe-se que, até o momento, as habilidades requeridas dos estudantes para resolver problemas utilizando conversão de medidas envolvem as

seguintes grandezas: comprimento, massa, capacidade. Há problemas que trabalham com outras grandezas como, por exemplo, as grandezas volume e capacidade estabelecendo a relação entre suas medidas - metros cúbicos ( $m^3$ ) e litro (L). Acima de 350 pontos na Escala de Proficiência, as habilidades relacionadas a essa competência apresentam uma maior complexidade. Neste nível, os estudantes resolvem problemas envolvendo a conversão de  $m^3$  em litros, de  $cm^2$  em  $m^2$  e  $m^3$  em L. A cor vermelha indica a consolidação das habilidades relacionadas a essa competência.

### COMPETÊNCIA: Medir Grandezas



Outro objetivo do ensino de Grandezas e Medidas é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: medir grandezas. Essa competência é desenvolvida nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental quando, por exemplo, solicitamos aos estudantes para medirem o comprimento e largura da sala de aula usando algum objeto como unidade. Essa é uma habilidade que deve ser amplamente discutida com os estudantes, pois, em razão da diferença dos objetos escolhidos como unidade de medida, os resultados encontrados serão diferentes. E perguntas como: "Qual é medida correta?" É respondida da seguinte forma: "Todos os resultados são igualmente corretos, pois eles expressam medidas realizadas com unidades diferentes." Além dessa habilidade, ainda nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental, também é trabalhada a habilidade de medir a área e o perímetro de figuras planas, a partir das malhas quadriculadas ou não. Nas séries/anos finais do Ensino Fundamental, os estudantes resolvem problemas envolvendo o cálculo de perímetro e área de figuras planas e problemas envolvendo noções de volume (paralelepípedo). No Ensino Médio os estudantes resolvem problemas envolvendo o cálculo do volume de diferentes sólidos geométricos (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera) e problemas envolvendo a área total de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

□ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 150 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

■ No intervalo de 150 a 225 pontos na escala, amarelo-claro, os estudantes conseguem resolver problemas de cálculo de área relacionando o número de metros quadrados com a quantidade de quadradinhos contida em um retângulo desenhado em malha quadriculada.

■ Os estudantes cuja proficiência se encontra entre 225 e 275 pontos, representado pelo amarelo-escuro, realizam tarefas mais complexas, comparando e calculando áreas de figuras poligonais em malhas

quadriculadas. Em relação ao perímetro, demonstram a habilidade de identificar os lados e, conhecendo suas medidas, calcular a extensão do contorno de uma figura poligonal dada em uma malha quadriculada, bem como calcular o perímetro de figura sem o apoio de malhas quadriculadas. Ainda, reconhecem que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade.

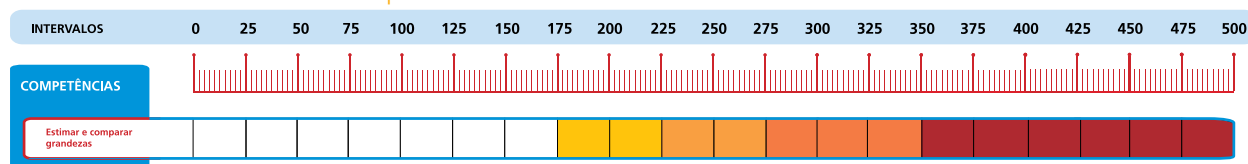
■ No intervalo representado pelo laranja-claro, de 275 a 325 pontos na escala, os estudantes calculam a área com base em informações sobre os ângulos da figura e o volume de sólidos a partir da medida de suas arestas.

■ Aqueles estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 325 a 400 pontos, laranja-escuro, resolvem problemas envolvendo o cálculo aproximado da área de figuras planas desenhadas em malhas quadriculadas cuja borda é formada por segmentos de retas e arcos de circunferências. Também calculam a área do trapézio retângulo e o volume do paralelepípedo. Em relação ao perímetro, nesse intervalo, realizam o cálculo do perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas e do volume de paralelepípedo retângulo de base quadrada. Reconhecem que a área

de um retângulo quadruplica quando as medidas de seus lados são dobradas.

■ A partir de 400 pontos na escala, os estudantes resolvem problemas envolvendo a decomposição de uma figura plana em triângulos, retângulos e trapézios retângulos e calculam a área desses polígonos. O vermelho indica a consolidação das habilidades relativas a essa competência.

### COMPETÊNCIA: Estimar e Comparar Grandezas



O estudo de Grandezas e Medidas tem também como objetivo propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: estimar e comparar grandezas. Muitas atividades cotidianas envolvem essa competência, como comparar tamanhos dos objetos, pesos, volumes, temperaturas diferentes e outras. Nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental, essa competência é trabalhada, por exemplo, quando solicitamos aos estudantes que comparem dois objetos estimando as suas medidas e anunciando qual dos dois é maior. Atividades como essas propiciam a compreensão do processo de medição, pois medir significa comparar grandezas de mesma natureza e obter uma medida expressa por um número.

□ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 175 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

■ Os estudantes cuja proficiência se encontra entre 175 e 225 pontos, representado pelo amarelo-claro, estão no início do desenvolvimento dessa competência. Eles leem informações em calendários, localizando o dia de um determinado mês e identificam as notas do Sistema Monetário Brasileiro, necessárias para pagar uma compra informada.

■ No intervalo de 225 a 275 pontos, os estudantes conseguem estimar medida de comprimento usando unidades convencionais e não-convencionais. O amarelo-escuro indica o início do desenvolvimento dessa habilidade.

■ O laranja-claro, 275 a 350 pontos, indica que os estudantes com uma proficiência que se encontra nesse intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas relativas a essa competência, como, por exemplo, resolver problemas estimando outras medidas de grandezas utilizando unidades convencionais como o litro.

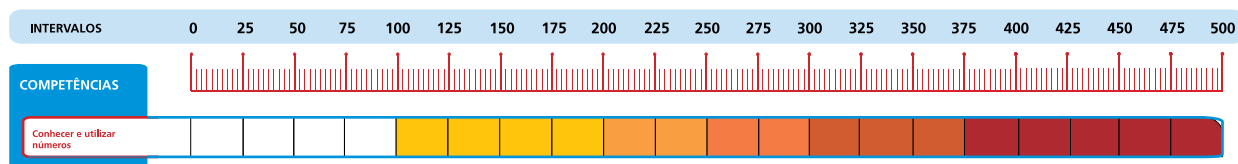
■ A partir de 350 pontos os estudantes comparam os perímetros de figuras desenhadas em malhas quadriculadas. O vermelho indica a consolidação das habilidades referentes a essa competência.



### DOMÍNIO: NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA

Como seria a nossa vida sem os números? Em nosso dia a dia, nos deparamos com eles a todo o momento. Várias informações essenciais para a nossa vida social são representadas por números: CPF, RG, conta bancária, senhas, número de telefones, número de nossa residência, preços de produtos, calendário, horas, entre tantas outras. Não é por acaso que Pitágoras, um grande filósofo e matemático grego (580-500 a.C) elegeu como lema para a sua escola filosófica “Tudo é Número”, pois acreditava que o universo era regido pelos números e suas relações e propriedades. Esse domínio envolve, além do conhecimento dos diferentes conjuntos numéricos, as operações e suas aplicações à resolução de problemas. As operações aritméticas estão sempre presentes em nossas vidas. Quantos cálculos temos que fazer? Orçamento do lar, cálculos envolvendo nossa conta bancária, cálculo de juros, porcentagens, divisão de uma conta em um restaurante, dentre outros. Essas são algumas das muitas situações com que nos deparamos em nossas vidas e nas quais precisamos realizar operações. Além de números e operações, esse domínio também envolve o conhecimento algébrico que requer a resolução de problemas por meio de equações, inequações, funções, expressões, cálculos entre muitos outros. O estudo da álgebra possibilita aos estudantes desenvolver, entre outras capacidades, a de generalizar. Quando fazemos referência a um número par qualquer, podemos representá-lo pela expressão  $2n$  ( $n$  sendo um número natural). Essa expressão mostra uma generalização da classe dos números pares.

### COMPETÊNCIA: Conhecer e utilizar os números



As crianças, nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental, têm contato com os números e já podem perceber a importância deles na vida cotidiana. Já conhecem a escrita de alguns números e já realizam contagens. Nessa fase da escolaridade, os estudantes começam a conhecer os diferentes conjuntos numéricos e a perceberem a sua utilização em contextos do cotidiano. Entre os conjuntos numéricos estudados estão os naturais e os racionais em sua forma fracionária e decimal. Não podemos nos esquecer de que o domínio de números está sempre relacionado a outros domínios como o das Grandezas e Medidas. Na etapa final do Ensino Fundamental, os estudantes resolvem problemas mais complexos envolvendo diferentes conjuntos numéricos, como os naturais, inteiros e racionais. No Ensino Médio os estudantes já devem ter consolidado essa competência.

☐ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 100 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

☐ Os estudantes que se encontram no intervalo de 100 a 200 pontos, representado pelo amarelo-claro, desenvolveram habilidades básicas relacionadas ao Sistema de Numeração Decimal. Por exemplo: dado um número natural, esses estudantes reconhecem o valor posicional dos algarismos, a sua escrita por extenso e a sua composição e decomposição em unidades e dezenas. Eles, também, representam e identificam números naturais na reta numérica. Além disso, reconhecem a representação decimal de medida de comprimento expressas em centímetros e localizam esses números na reta numérica em uma articulação com os conteúdos de Grandezas e Medidas, dentre outros.

☐ O amarelo-escuro, 200 a 250 pontos, indica que os estudantes com proficiência nesse intervalo

já conseguem elaborar tarefas mais complexas. Eles trabalham com a forma polinomial de um número, realizando composições e decomposições de números de até três algarismos, identificando seus valores relativos. Já em relação aos números racionais, reconhecem a representação de uma fração por meio de representação gráfica.

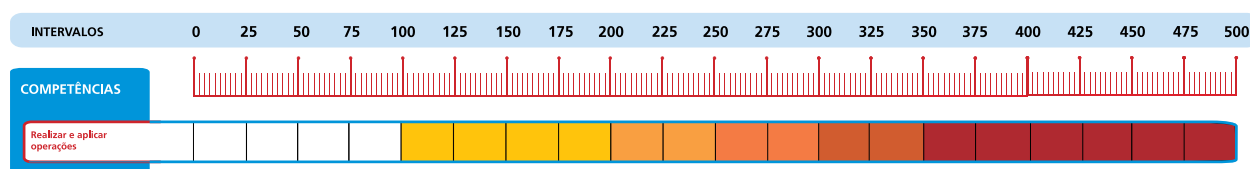
☐ No laranja-claro, intervalo de 250 a 300 pontos, os estudantes percebem que, ao mudar um algarismo de lugar, o número se altera. Identificam e localizam números inteiros em uma reta numérica ou em uma escala não unitária. Transformam uma fração em número decimal e vice-versa. Localizam, na reta numérica, números racionais na forma decimal e comparam esses números quando têm diferentes partes inteiras. Nesse intervalo aparecem, também, habilidades relacionadas a porcentagem. Os estudantes estabelecem a correspondência 50% de um todo com a metade.

■ No intervalo de 300 a 375 pontos, marcado pelo laranja-escuro, os estudantes desenvolveram habilidades mais complexas relacionadas a frações equivalentes. Eles já resolvem problemas identificando mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração. Por exemplo, percebem, com apoio de uma figura, que a fração meio é equivalente a dois quartos. Além disso, resolvem problemas identificando um número natural (não informado), relacionando-o a uma demarcação na reta. Esses estudantes, também, transformam frações em porcentagens e vice-versa, identificam a fração como razão e a fração como parte-

todo, bem como, os décimos, centésimos e milésimos de um número decimal.

■ Acima de 375 pontos na escala, os estudantes, além de já terem consolidado as habilidades relativas aos níveis anteriores, conseguem localizar na reta numérica números representados na forma fracionária, comparar números fracionários com denominadores diferentes e reconhecer a leitura de um número decimal até a ordem dos décimos. O vermelho indica a consolidação das habilidades associadas a essa competência.

### COMPETÊNCIA: Realizar e aplicar operações



Esta competência refere-se às habilidades de cálculo e à capacidade de resolver problemas que envolvem as quatro operações básicas da aritmética. Envolve, também, o conhecimento dos algoritmos utilizados para o cálculo dessas operações. Além do conhecimento dos algoritmos, essa competência requer a aplicação dos mesmos na resolução de problemas englobando os diferentes conjuntos numéricos, seja em situações específicas da Matemática, seja em contextos do cotidiano.

□ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 100 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

■ No intervalo representado pelo amarelo-claro, de 100 a 200 pontos, em relação à adição e subtração, os estudantes realizam operações envolvendo números de até três algarismos com reserva. Já em relação à multiplicação, realizam operações com reserva, tendo como multiplicador um número com um algarismo. Os estudantes resolvem problemas utilizando adição, subtração e multiplicação envolvendo, inclusive, o Sistema Monetário.

■ Os estudantes, cuja proficiência se encontra no intervalo de 200 a 250 pontos, amarelo-escuro, em relação às operações, realizam subtrações mais complexas com quatro algarismos e com reserva. Realizam também multiplicações com reserva, com multiplicador de até dois algarismos. Realizam divisões e resolvem problemas envolvendo divisões exatas com divisor de duas ordens. Além disso, resolvem problemas envolvendo duas ou mais operações.

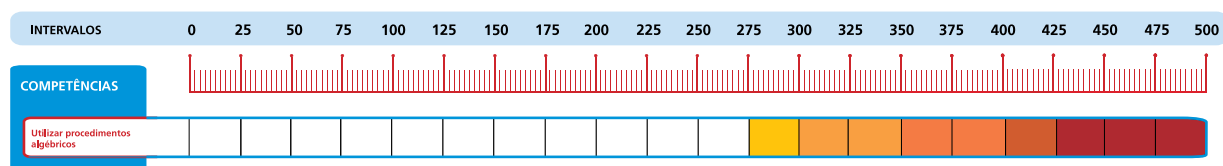
■ O laranja-claro, intervalo de 250 a 300 pontos, indica um novo grau de complexidade dessa competência. Os estudantes com proficiência nesse nível resolvem problemas envolvendo as diferentes ideias relacionadas à multiplicação, em situações contextualizadas. Também efetuam adição e subtração com números inteiros, bem como realizam cálculo de expressões numéricas envolvendo o uso de parênteses e colchetes com adição e subtração, além de calcular porcentagens e resolver problemas do cotidiano envolvendo porcentagens em situações simples.

■ Aqueles estudantes, cuja proficiência se localiza no intervalo de 300 a 350 pontos, já calculam expressões numéricas envolvendo números inteiros e decimais positivos e negativos, inclusive potenciação. Eles conseguem, ainda, resolver problemas envolvendo soma de números inteiros e porcentagens, além de calcular raiz quadrada e identificar o intervalo em que está inserida a raiz quadrada não exata de um número, bem como efetuar arredondamento de decimais. O laranja-escuro indica a complexidade dessas habilidades.

■ No intervalo representado pela cor vermelha, acima de 350 pontos, os estudantes calculam o resultado de expressões envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos

e negativos, potências e raízes exatas). Efetuam cálculos de divisão com números racionais (forma fracionária e decimal simultaneamente). Neste nível, os estudantes consolidam as habilidades relativas a essa competência.

### COMPETÊNCIA: Utilizar procedimentos algébricos



O estudo da álgebra possibilita ao estudante desenvolver várias capacidades, dentre elas a capacidade de abstrair, generalizar, demonstrar, sintetizar procedimentos de resolução de problemas. As habilidades referentes à álgebra são desenvolvidas no Ensino Fundamental e vão desde situações problema em que se pretende descobrir o valor da incógnita em uma equação utilizando uma balança de dois pratos, até a resolução de problemas envolvendo equações do segundo grau. Uma das habilidades básicas dessa competência diz respeito ao cálculo do valor numérico de uma expressão algébrica, em que é utilizado o conceito de variável. No Ensino Médio essa competência envolve a utilização de procedimentos algébricos para resolver problemas envolvendo o campo dos diferentes tipos de funções: linear, afim, quadrática e exponencial.

□ Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 275 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

■ No intervalo representado pelo amarelo-claro, 275 a 300 pontos, os estudantes calculam o valor numérico de uma expressão algébrica.

■ No intervalo de 300 a 350 pontos, indicado pelo amarelo-escuro, os estudantes já identificam a equação de primeiro grau e sistemas de primeiro grau, adequados à resolução de problemas. Esses estudantes também determinam o cálculo numérico de uma expressão algébrica em sua forma fatorada e resolvem problemas envolvendo: grandezas diretamente proporcionais, variações entre mais de duas grandezas, juros simples, porcentagem e lucro.

■ O laranja-claro, 350 a 400 pontos na escala, indica uma maior complexidade nas habilidades associadas a essa competência. Neste nível de proficiência, os estudantes resolvem problemas que recaem em equação do segundo grau e sistemas de equações do primeiro grau e problemas mais complexos envolvendo juros simples. Resolvem problemas envolvendo a resolução de equações exponenciais. Reconhecem a expressão algébrica que representa uma função linear ou afim a partir de uma tabela e

a expressão de uma função do primeiro grau a partir do seu gráfico. Calculam o termo de uma Progressão Aritmética – P.A. – dada a fórmula do termo geral.

■ Os estudantes cuja proficiência se localiza no intervalo de 400 a 425 pontos, laranja-escuro, resolvem problemas que envolvem grandezas inversamente proporcionais e sistemas de duas equações. No campo das sequências numéricas, identificam uma regularidade em uma sequência numérica e determinam o número que ocupa uma determinada posição na sequência. Reconhecem intervalos de crescimento e decréscimo de uma função, interpretam os coeficientes da equação de uma reta quando o gráfico não está explicitado no problema. Reconhecem o gráfico de uma reta quando são dados dois pontos ou um ponto e a reta por onde passa. Reconhecem as raízes de um polinômio dada a sua decomposição em fatores do primeiro grau.

■ Acima de 425 pontos na escala, indicado pela cor vermelha, os estudantes resolvem problemas relacionando a representação algébrica com a geométrica de um sistema de equações do primeiro grau. Relacionam a função do segundo grau com a descrição textual de seu gráfico, reconhecem a expressão algébrica que representa uma função não-polinomial a partir de uma tabela, resolvem problemas envolvendo

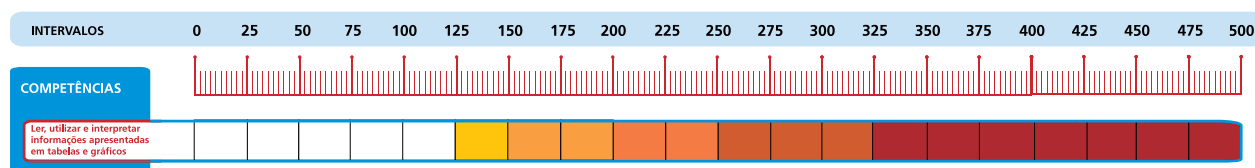
a determinação de ponto de máximo de uma função do segundo grau. Resolvem problemas que envolvem a determinação de algum termo de uma P.G. quando não é fornecida a fórmula do termo geral. Relacionam a expressão de um polinômio com a sua decomposição em fatores do primeiro grau. Resolvem problemas envolvendo a função exponencial, identificam gráficos

da função seno e cosseno. Resolvem problemas envolvendo sistemas de equação com duas equações e duas incógnitas. Relacionam as raízes de um polinômio com a sua decomposição em fatores do primeiro grau. Identificam gráficos de funções exponenciais no contexto de crescimento populacional e juros compostos.

### DOMÍNIO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

O estudo de Tratamento da Informação é de fundamental importância nos dias de hoje, tendo em vista a grande quantidade de informações que se apresentam no nosso cotidiano. Na Matemática, alguns conteúdos são extremamente adequados para “tratar a informação”. A Estatística, por exemplo, cuja utilização pelos meios de comunicação tem sido intensa, utiliza-se de gráficos e tabelas. A Combinatória também é utilizada para desenvolver o Tratamento da Informação, pois ela nos permite determinar o número de possibilidades de ocorrência algum acontecimento. Outro conhecimento necessário para o tratamento da informação refere-se ao conteúdo de Probabilidade, por meio da qual se estabelece a diferença entre um acontecimento natural, que tem um caráter determinístico, e um acontecimento aleatório cujo caráter é probabilístico, avaliando-se se um acontecimento é mais provável ou menos provável. Com o estudo desses conteúdos, os estudantes desenvolvem as habilidades de fazer uso, expor, preparar, alimentar e/ou discutir determinado conjunto de dados ou de informes a respeito de alguém ou de alguma coisa.

**COMPETÊNCIA:** Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.



Um dos objetivos do ensino do conteúdo Tratamento da Informação é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos. Essa competência é desenvolvida nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de atividades relacionadas aos interesses das crianças. Por exemplo, ao registrar os resultados de um jogo ou ao anotar resultados de respostas a uma consulta que foi apresentada, elas poderão, utilizando sua própria forma de se expressar, construir representações dos fatos e, pela ação mediadora do professor, essas representações podem ser interpretadas e discutidas. Esses debates propiciam novas oportunidades para a aquisição de outros conhecimentos e para o desenvolvimento de habilidades e de atitudes. Nas séries/anos finais do Ensino Fundamental, temas mais relevantes podem ser explorados e utilizados a partir de revistas e jornais. O professor pode sugerir a realização de pesquisas com os estudantes sobre diversos temas e efetuar os registros dos resultados em tabelas e gráficos para análise e discussão. No Ensino Médio os estudantes são solicitados a utilizarem procedimentos estatísticos mais complexos como, por exemplo, cálculo de média aritmética.

Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 125 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

No intervalo representado pelo amarelo-claro, de 125 e 150 pontos, os estudantes leem informações em tabelas de coluna única e extraem informações em gráficos de coluna por meio de contagem.

No intervalo representado pelo amarelo-escuro, de 150 a 200 pontos, os estudantes leem informações em tabelas de dupla entrada e interpretam dados num gráfico de colunas por meio da leitura de valores no eixo vertical.

De 200 a 250 pontos, intervalo indicado pelo laranja-claro, os estudantes localizam informações e identificam gráficos de colunas que correspondem a

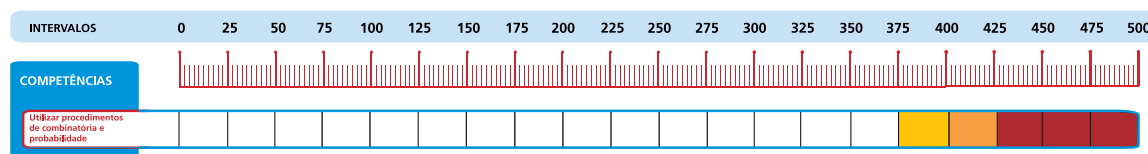
uma tabela com números positivos e negativos. Esses estudantes também conseguem ler gráficos de setores e localizar dados em tabelas de múltiplas entradas, além de resolver problemas simples envolvendo as operações, identificando dados apresentados em gráficos ou tabelas, inclusive com duas entradas.

Os estudantes, com proficiência entre 250 e 325 pontos, laranja-escuro, identificam o gráfico de colunas ou barras correspondente ao gráfico de setores e reconhecem o gráfico de colunas ou barras correspondente a dados apresentados de forma textual; associam informações contidas em um gráfico

de colunas e barras a uma tabela que o representa, utilizando estimativas. Ainda, associam informações ao gráfico de setores correspondente, quando os dados estão em porcentagem, bem como, quando os dados estão em valores absolutos (frequência simples).

A cor vermelha, acima de 325 pontos, indica que os estudantes leem, utilizam e interpretam informações a partir de gráficos de linha do plano cartesiano. Além de analisarem os gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento. Neste nível de proficiência, as habilidades relativas a essa competência estão consolidadas.

### COMPETÊNCIA: Utilizar procedimentos de Combinatória e Probabilidade



Um dos objetivos do ensino do Tratamento de Informação em Matemática é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade. Essa competência deve ser desenvolvida desde as séries/anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da resolução de problemas de contagem simples e a avaliação das possibilidades de ocorrência ou não de um evento. Algumas habilidades vinculadas a esta competência no Ensino Fundamental são exploradas juntamente com o domínio Números, Operações e Álgebra. Quando tratamos essa habilidade dentro do Tratamento de Informação, ela se torna mais forte no sentido do professor perceber a real necessidade de trabalhar com ela. O professor deve resolver problemas simples de possibilidade de ocorrência, ou não, de um evento ou fenômeno, do tipo “Qual é a chance?” Apesar desse conhecimento intuitivo ser muito comum na vida cotidiana, convém trabalhar com os estudantes a diferença entre um acontecimento natural, que tem um caráter determinístico, e um acontecimento aleatório, cujo caráter é probabilístico. Também é possível trabalhar em situações que permitam avaliar se um acontecimento é mais ou menos provável. Não se trata de desenvolver com os estudantes as técnicas de cálculo de probabilidade. Mas sim, de explorar a ideia de possibilidade de ocorrência ou não de um evento ou fenômeno. Intuitivamente, compreenderão que alguns acontecimentos são possíveis, isto é, “têm chance” de ocorrer (eventos com probabilidades não nulas). Outros acontecimentos são certos, “garantidos” (eventos com probabilidade de 100%) e há aqueles que nunca poderão ocorrer (eventos com probabilidades nulas). As habilidades associadas a essa competência são mais complexas, por isso começam a ser desenvolvidas em níveis mais altos da Escala de Proficiência.

Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa branca, de 0 até 375 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a essa competência.

No intervalo representado pelo amarelo-claro, de 375 a 400 pontos, os estudantes começam a desenvolver essa competência, calculando a probabilidade de um evento acontecer no lançamento de um dado, bem como a probabilidade de ocorrência de dois eventos sucessivos como, por exemplo, ao se lançar um dado e uma moeda.

O amarelo-escuro, 400 a 425 pontos, indica uma complexidade maior nessa competência. Nesse intervalo, os estudantes conseguem resolver problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo sem repetição de elementos e calculam a probabilidade de ocorrência de um evento simples.

No intervalo representado pela cor vermelha, acima de 425 pontos, habilidade mais complexa do que a anterior, os estudantes resolvem problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo com repetição de elementos e resolvem problemas de combinação simples.



Os Padrões de  
Desempenho

5





# Os Padrões de Desempenho

Para compor os padrões de desempenho, os níveis de proficiência da escala foram agrupados. Esses padrões são referências importantes para o entendimento do ponto em que sua escola se encontra em relação ao desempenho acadêmico. Observe, no quadro a seguir, o detalhamento dos padrões de desempenho e seus respectivos níveis de proficiência. Para o 1º ano do Ensino Médio esses padrões são os seguintes:

Padrão de desempenho	Interpretação	Nível de proficiência
Abaixo do Básico	Os alunos que apresentam esse padrão de desempenho revelam ter desenvolvido competências e habilidades muito aquém do que seria esperado para o período de escolarização em que se encontram, portanto, necessitam de uma intervenção focalizada de modo a progredir com sucesso em seu processo de escolarização. Esses alunos são capazes, ao final do 1º ano do Ensino Médio, apenas de: identificar figuras geométricas simples; resolver problema de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e comparar áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas; calcular o perímetro de figuras sem o apoio de malha quadriculada; resolver problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida; ler e interpretar informações em tabelas e gráficos de colunas duplas e setores; calcular a adição com números racionais com o mesmo número de casas decimais; resolver problemas envolvendo conversão de kg para g e relacionando diferentes unidades de medidas de tempo; resolver problema envolvendo a multiplicação ou mais de uma operação.	Até 240 pontos
Básico	Os alunos que apresentam esse padrão de desempenho demonstram já terem começado um processo de sistematização e domínio das habilidades consideradas básicas e essenciais ao período de escolarização em que se encontram, contudo, também para esse grupo, é importante o investimento de esforços para que possam desenvolver habilidades que envolvam a resolução de problemas com um grau de complexidade um pouco maior. Além das habilidades apresentadas no padrão de desempenho anterior, ao final do 1º ano do Ensino Médio, esses alunos revelam ser capazes de calcular expressões numéricas envolvendo o uso de parênteses e colchetes; calcular o resultado de uma divisão por número de dois algarismos, inclusive com resto; identificar a planificação de um cubo e de um cilindro em situação contextualizada; resolver problemas envolvendo comparação de perímetros de figuras em malhas quadriculadas; efetuar cálculos com ângulos; calcular porcentagens simples; resolver problemas envolvendo situações de troca com um maior número de informações; identificar poliedros e corpos redondos relacionando-os com as suas planificações; calcular volumes por meio de contagem de blocos.	De 240 a 315 pontos
Adequado	Os alunos que apresentam esse padrão de desempenho demonstram ter ampliado o leque de habilidades tanto no que diz respeito à quantidade quanto no que se refere à complexidade dessas habilidades, as quais exigem um maior refinamento dos processos cognitivos nelas envolvidos. Além das habilidades apresentadas no padrão de desempenho anterior, esses alunos no final do 1º ano do Ensino Médio, podem por exemplo, identificar a localização de um objeto tendo por referência pontos com posição oposta à sua; identificar mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração e reconhecer frações equivalentes; efetuar cálculos de raízes quadradas e identificar o intervalo numérico em que se encontra uma raiz quadrada não-exata; efetuar operações com horas e minutos, fazendo redução de minutos em horas; reconhecer o quadrado fora da posição usual; identificar elementos de figuras tridimensionais; calcular volume de sólidos a partir da medida de suas arestas; resolver problemas envolvendo porcentagens diversas e sua representação na forma decimal; resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais.	De 315 a 365 pontos
Avançado	Os alunos que apresentam esse padrão de desempenho revelam ser capazes de realizar tarefas que exigem um raciocínio algébrico e geométrico mais avançado para a resolução de problemas além de desenvolverem habilidades que superam aquelas esperadas para o período de escolaridade em que se encontram. Como, por exemplo, resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive usando a lei angular de Tales e aplicando o Teorema de Pitágoras; reconhecer a proporcionalidade entre comprimentos em figuras relacionadas por ampliação e redução; analisar gráfico de linhas, calcular média aritmética e estimar quantidades baseadas em gráficos de diversas formas; resolver problemas utilizando propriedades dos polígonos; calcular áreas de figuras simples; aplicar as propriedades de semelhança de triângulos na resolução de problemas.	Acima de 365 pontos



Veja, a seguir, o detalhamento das habilidades presentes nos níveis de proficiência que constituem cada um dos padrões de desempenho. A fim de exemplificar quais tarefas os estudantes realizam nesses níveis, apresentamos, também, alguns itens que compuseram o teste de 2009 do SAERS. Esses itens estão alocados nos níveis de proficiência da Escala de acordo com o comportamento apresentado no teste.

A análise pedagógica dos itens compreende, como você verá, o percentual geral de resposta dos alunos para cada alternativa de resposta, além de hipóteses mais prováveis sobre estratégias cognitivas das quais os estudantes se valeram ao optar pela alternativa em questão. Em cada item, o gabarito encontra-se destacado.



## Detalhamento das habilidades presentes nos níveis de proficiência

### Até 240 pontos

#### Abaixo do Básico

Neste nível, os estudantes da 5ª série/6º ano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Identificar figuras geométricas planas simples, quadriláteros (lados e ângulo reto) e círculo.
- Identificar propriedades comuns e diferença entre os sólidos geométricos (números de faces).
- Identificar entre os diversos sólidos aqueles que têm superfície arredondada.
- Resolver problemas de cálculo de área e comparar área de figuras poligonais com apoio da malha quadriculada.
- Reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais.
- Reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais.
- Reconhecer a representação decimal de medida de comprimento (cm) e identificam sua localização na reta numérica.
- Efetuar multiplicação com reserva, tendo por multiplicador um número com um algarismo.
- Identificar as cédulas que formam uma quantia de dinheiro inteira e trocas de moedas em valores monetários pequenos.
- Reconhecer e utilizar o princípio do valor posicional do sistema de numeração decimal.
- Resolver problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para o cálculo de intervalos (dias e semanas, horas e minutos, mês e ano), de comprimento (m e cm) e de massa (kg, g), utilizando as operações a partir delas, além de medir o comprimento de um objeto com o auxílio de uma régua e estimar medida de comprimento, usando medidas convencionais e não convencionais.
- Resolver problemas simples envolvendo adição ou subtração, incluindo o sistema monetário brasileiro e números racionais na forma decimal com o mesmo número de casas decimais.
- Estabelecer relações entre medidas de tempo (horas, dias, semanas) e efetuam cálculos utilizando as operações a partir delas.
- Efetuar multiplicações com números de dois algarismos e divisões exatas por números de um algarismo.
- Utilizar algoritmos para efetuar adições com reserva, subtrações com até quatro algarismos com reserva, multiplicações com números de até dois algarismos e divisões exatas por números de até dois algarismos com números naturais.
- Localizar números naturais na reta numérica e identificá-lo em um intervalo dado.
- Reconhecer a lei de formação de uma sequência de números naturais, com auxílio de representação na reta numérica.
- Reconhecer a escrita por extenso de números naturais e a sua composição /decomposição, inclusive na escrita decimal, em casos mais complexos.
- Decompor um número natural nas suas diversas ordens, e vice-versa.
- Identificar um número natural em um intervalo dado.
- Ler e interpretar informações em tabelas de até dupla entrada, gráficos de colunas duplas e gráficos de setores.
- Resolver problemas que envolvem a interpretação de dados apresentados em gráficos de barras e tabelas.
- Identificar a localização (lateralidade) ou a movimentação de objeto representações gráfica, tomando como referência a própria posição ou um referencial diferente.
- Ler horas e minuto, em relógio digital e de ponteiro.
- Identificar os lados e conhecendo suas medidas, calcular extensão do contorno de uma figura poligonal dada em uma malha quadriculada.
- Identificar a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada.
- Identificar as cédulas que formam uma quantia de dinheiro inteira e trocas de moedas em valores monetários pequenos.
- Reconhecer a representação numérica de uma fração com apoio de representação gráfica.
- Resolver uma divisão exata por número de até dois algarismos e uma multiplicação cujos fatores são números de até dois algarismos.

- Resolver problemas:
  - envolvendo conversão de kg para g ou relacionando diferentes unidades de medida de tempo (mês/trimestre/ano);
  - de trocas de unidades monetárias, envolvendo número maior de cédulas e em situações menos familiares;
  - utilizando a multiplicação e reconhecendo que um número não se altera ao multiplicá-lo por um;
  - envolvendo mais de uma operação

Os estudantes do 1º ano do Ensino Médio ainda são capazes de:

- Identificar gráfico de colunas que corresponde a uma tabela com números positivos e negativos.
- Localizar dados em tabelas de múltiplas entradas.
- Localizar pontos usando coordenadas em um referencial quadriculado.
- Resolver problemas simples que envolvem as operações, usando dados apresentados em gráficos ou tabelas, inclusive com duas entradas.
- Calcular o perímetro de figuras sem o apoio de malhas quadriculadas.
- Identificar dados em uma lista de alternativas, utilizando-os na resolução de problemas, relacionando informações apresentadas em gráfico e tabela.
- Identificar quadriláteros pelas características de seus lados e ângulos.

Nesse nível, os estudantes do 1º ano do Ensino Médio resolvem:

## Item M090565A9

(M090565A9) O quadro abaixo mostra o número de alunos matriculados na Escola Aprender.


Turno	Número de alunos por turno
Manhã	1 320
Tarde	2 065
Noite	694

Quantos alunos estão matriculados nessa escola?

- A) 1 320
- B) 3 065
- C) 3 979
- D) 4 079

**Habilidade Avaliada**

Resolver problemas simples envolvendo as operações, usando dados apresentados em tabelas.

% de Resposta	Hipótese
A 2,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa A não se apropriaram do comando para resposta e optaram pelo valor correspondente ao número de alunos do turno da manhã.
B 2%	Os alunos que assinalaram a alternativa B não se apropriaram do comando para a resposta, pois escolheram o maior valor encontrado na tabela e ainda adicionaram 1000 a esse valor.
C 7,2%	Os alunos que assinalaram a alternativa C apropriaram-se do contexto e do comando para resposta, mas erraram ao efetuar a soma, esquecendo-se da reserva na ordem das centenas. 
D 87%	Os alunos que assinalaram a alternativa D apropriaram-se do contexto do problema e efetuaram corretamente a soma de todos os valores apresentados na tabela, demonstrando terem desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.
Brancos e Nulos: 1,5%	

**De 240 até 315 pontos****Básico**

Neste nível, os estudantes da 5ª série/6ºano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Calcular expressão numérica (soma e subtração), envolvendo o uso de parênteses e colchetes.
- Calcular o resultado de uma divisão por um número de dois algarismos, inclusive com o resto.
- Identificar algumas características de quadriláteros relativas aos lados e ângulos.
- Reconhecer ângulos de 90° como mudança de direção em uma malha quadriculada.
- Identificar planificações de um cubo e de um cilindro dada em situação contextualizada (lata de óleo, por exemplo).
- Reconhecer alguns polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos) e círculos.
- Reconhecer a modificação sofrida no valor de um número, quando um algarismo é alterado, e resolver problemas de composição ou decomposição mais complexos do que nos níveis anteriores.
- Reconhecer que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade, quando os lados dobram ou são reduzidos à metade.
- Reconhecer o m<sup>2</sup> como unidade de medida de área.
- Reconhecer a invariância da diferença em situação-problema.
- Comparar números racionais na forma decimal, no caso de ter diferentes partes inteiras, e calcular porcentagens simples.
- Localizar números racionais na forma decimal na reta numérica.
- Ler horas em relógios de ponteiros em situações mais gerais (8h e 50 min).
- Reconhecer o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual.
- Identificar o gráfico de colunas correspondente a um gráfico de setores.
- Resolver problemas:
  - de intervalo de tempo que envolve horas e minutos, operando com essas grandezas, inclusive com reserva;
  - realizando cálculo de conversão de medidas: de tempo (dias/anos), de temperatura (identificando sua representação numérica na forma decimal); comprimento (m/km); e de capacidade (mL/L);
  - de soma, envolvendo combinações, e de multiplicação, envolvendo configuração retangular em situações contextualizadas.
- Identificar as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo).
- Estabelecer relação entre frações próprias e impróprias e as suas representações na forma decimal, assim como localizá-las na reta numérica.
- Identificar poliedros e corpos redondos, relacionando-os às suas planificações.
- Reconhecer que 50% correspondem à metade e resolver problemas que envolvem proporcionalidade, requerendo mais de uma operação.
- Resolver problemas de situações de troca, envolvendo um maior número de informações e operações.
- Reconhecer diferentes planificações de um cubo.
- Resolver problemas:
  - utilizando multiplicação e divisão, em situação combinatória;
  - de soma e subtração de números racionais (decimais) na forma do sistema monetário brasileiro, em situações complexas;
  - estimando medidas de grandezas, utilizando unidades convencionais (L);
  - simples de contagem, envolvendo o princípio multiplicativo.

Os estudantes do 1º ano do Ensino Médio ainda são capazes de:

- Associar uma trajetória, representada em um mapa, à sua descrição textual.
- Localizar números inteiros e números racionais, positivos e negativos, na forma decimal, na reta numérica.
- Resolver problemas de contagem em uma disposição retangular, envolvendo mais de uma operação.
- Identificar a planificação de um cubo e de um cilindro em situação contextualizada.
- Reconhecer e aplicar, em situações simples, o conceito de porcentagem.
- Reconhecer e efetuar cálculos com ângulos retos e não retos.
- Ler tabelas de dupla entrada e reconhecer o gráfico de colunas correspondentes, mesmo quando há variáveis representadas.
- Efetuar cálculos de números inteiros positivos que requerem o reconhecimento do algoritmo da divisão inexata.
- Localizar pontos no plano cartesiano.
- Calcular volumes por meio de contagem de blocos.
- Identificar equações e sistemas de equações de primeiro grau que permitem resolver problemas.
- Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica simples.
- Reconhecer o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos).
- Identificar fração como parte de um todo, sem apoio da figura.
- Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação.
- Identificar a localização aproximada de números inteiros não ordenados, em uma reta em que a escala não é unitária.
- Solucionar problemas de cálculo de área com base em informações sobre os ângulos de uma figura.

Nesse nível, os estudantes do 1º ano do Ensino Médio resolvem:

## Item M090818A9

(M090818A9) Vera toma todos os dias 4 copos de leite, com 0,25 L cada um.

Quantos litros de leite Vera toma em 7 dias?

- A) 7 L
- B) 5,60 L
- C) 1,75 L
- D) 1 L

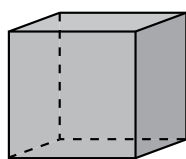
**Habilidade  
Avaliada**

Resolver problemas utilizando multiplicação.

% de Resposta	Hipótese
<b>A</b> 58,6%	Os alunos que assinalaram a alternativa A apropriaram-se do contexto e calcularam quantos litros de leite Vera toma por dia (0,25 $\times$ 4) e multiplicaram esse resultado por 7. Dessa forma, esses alunos desenvolveram a habilidade em questão.
B 7,2%	Os alunos que assinalaram a alternativa B apropriaram-se do contexto, mas erraram na multiplicação de 0,25 por 4, pois desconsideraram a reserva.
C 25,2%	Aqueles que assinalaram a alternativa C não atribuíram significado à situação e consideraram 0,25L como a quantidade diária de leite que Vera toma e multiplicaram esse valor por 7.
D 7,7%	Os alunos que assinalaram a alternativa D não atribuíram significado à situação e calcularam apenas a quantidade de leite que Vera toma em um dia.
Branco e Nulo: 1,3%	

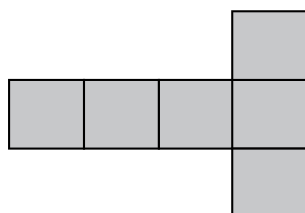
## Item M050432A9

(M050432A9) Veja, abaixo, o cubo que Amanda construiu.

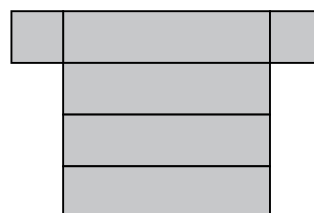


Qual molde ela usou para fazer esse cubo?

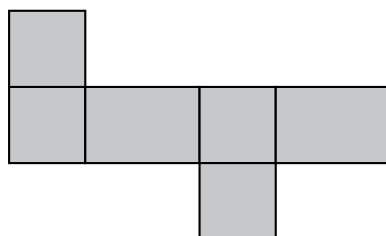
A)



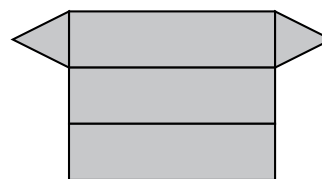
B)



C)



D)



**Habilidade Avaliada**

Identificar a planificação de um cubo.

% de Resposta	Hipótese
<b>A</b> 71,1%	Os alunos que assinalaram a alternativa A reconheceram o cubo como um sólido formado por seis faces quadradas e iguais, e identificaram suas posições na forma planificada, demonstrando, dessa forma, terem percepção espacial.
B 7,5%	Os alunos que assinalaram a alternativa B demonstraram conhecer o número de faces que compõem um cubo, mas não reconheceram as suas formas, ou não diferenciaram o cubo de um bloco retangular.
C 16,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa C demonstraram conhecer o número de faces que compõem um cubo, as posições que essas faces ocupam na forma planificada, mas não consideraram que o cubo tem todas as faces quadradas e iguais.
D 4%	Aqueles que assinalaram a alternativa D não relacionaram a planificação às características de um sólido geométrico. Por isso, não desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.
Branco e Nulo: 1,1%	



## Item M090595A9

(M090595A9) Rita resolveu comprar duas calças ao preço de R\$ 35,00 cada uma. Quando foi pagar, foi informada de que havia um desconto de 20% sobre o preço total da compra. Quanto Rita pagou por essa compra?

- A) R\$ 42,00
- B) R\$ 50,00
- C) R\$ 56,00
- D) R\$ 63,00

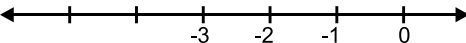
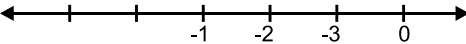
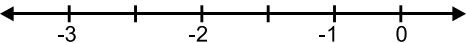
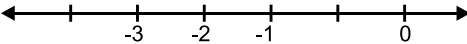
**Habilidade Avaliada**

Resolver problema envolvendo porcentagem.

% de Resposta	Hipótese
A 10,4%	Os alunos que assinalaram a alternativa A não se apropriaram do contexto, calcularam 20% de 35 e somaram esse resultado ao valor da calça.
B 37%	Os alunos que assinalaram a alternativa B não atribuíram significado ao conceito de porcentagem, pois subtraíram o valor percentual do total da compra como se fosse um valor absoluto.
<b>C</b> 37,9%	Os alunos que assinalaram a alternativa C apropriaram-se do contexto, calcularam corretamente o valor do desconto sobre o preço total da compra (20% de 70 reais) e subtraíram esse desconto do valor da mesma. Esses alunos revelaram ter desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.
D 13,1%	Os alunos que assinalaram a alternativa D calcularam 20% de 35 reais e subtraíram esse valor do total da compra, demonstrando, assim, que esses alunos ainda não desenvolveram a habilidade solicitada pelo item.
Branco e Nulo: 1,6%	

## Item M090539A9

(M090539A9) Qual a reta numérica que melhor representa os números -1, -2 e -3?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

**Habilidade Avaliada**

Localizar números inteiros na reta numérica.

% de Resposta	Hipótese
<b>A</b> 61,8%	Os alunos que assinalaram a alternativa A demonstraram conhecer a ordenação dos números inteiros na reta numérica, considerando que para os números negativos quanto maior for o valor absoluto menor será o seu valor relativo. Esses alunos já desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.
B 14,1%	Os alunos que assinalaram a alternativa B não conhecem a ordenação dos números inteiros negativos, pois consideraram que quanto mais próximo da origem zero menor é o número.
C 13,6%	Os alunos que assinalaram a alternativa C demonstraram conhecer a ordem dos números inteiros negativos, mas não se atentaram para o fato de que a reta está graduada de uma em uma unidade, dessa forma, não perceberam que o intervalo entre -1 e -2, -2 e -3 é de duas unidades de medida.
D 9,1%	Os alunos que assinalaram a alternativa D demonstraram conhecer a ordenação dos números inteiros negativos, mas não se atentaram para o fato de que a reta está graduada de uma em uma unidade, nesse caso não perceberam que o intervalo entre 0 e -1 é de duas unidades de medida.
Branco e Nulos: 1,4%	

## Item M090585A9

(M090585A9) O valor numérico da expressão  $10 - x^2$ , quando  $x = -3$ , é

- A) 19
- B) 16
- C) 4
- D) 1

**Habilidade Avaliada**

Calcular o valor numérico de uma expressão.

% de Resposta	Hipótese
A 27,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa A erraram ao elevar $(-3)$ ao quadrado, encontrando $(-9)$ . Dessa forma, efetuaram a operação $10 - (-9)$ , encontrando 19.
B 16,1%	Os alunos que assinalaram a alternativa B erraram ao elevar $(-3)$ ao quadrado, encontrando $(-6)$ . Assim, efetuaram a operação $10 - (-6)$ , obtendo 16.
C 13,8%	Os alunos que assinalaram a alternativa C erraram ao elevar $(-3)$ ao quadrado, pois encontraram 6. Assim, efetuaram a operação $10 - (6)$ , obtendo 4.
<b>D</b> 41%	Aqueles que assinalaram a alternativa D calcularam de forma correta o valor numérico da expressão dada, substituindo o $x$ por $(-3)$ e efetuando as operações indicadas na expressão, demonstrando, assim, terem desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.
Brancos e Nulos: 1,8%	

## De 315 até 365 pontos

### Adequado

Neste nível, os estudantes da 5ª série/6º ano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Identificar a localização (requerendo o uso das definições relacionadas ao conceito de lateralidade) de um objeto, tendo por referência pontos com posição oposta à sua e envolvendo combinações.
- Realizar conversão e soma de medidas de comprimento e massa (m/km e g/kg).
- Identificar mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração e reconhecer frações equivalentes.
- Identificar um número natural (não informado), relacionando-o a uma demarcação na reta numérica.
- Reconhecer o significado da palavra perímetro.
- Efetuar operações com horas e minutos, fazendo a redução de minutos em horas.
- Reconhecer um quadrado fora da posição usual.
- Identificar elementos de figuras tridimensionais.

Os estudantes do 1º ano do Ensino Médio ainda são capazes de:

- Avaliar distâncias horizontais e verticais em um croqui, usando uma escala gráfica dada por uma malha quadriculada, reconhecendo o paralelismo entre retas.
- Contar blocos em um empilhamento representado graficamente e saber que, em figuras obtidas por ampliação ou redução, os ângulos não se alteram.
- Calcular o volume de sólidos a partir da medida de suas arestas.
- Ordenar e comparar números inteiros negativos e localizar números decimais negativos com o apoio da reta numérica.
- Transformar fração em porcentagem, e vice-versa.
- Identificar a equação do primeiro grau adequada para a solução de um problema.
- Solucionar problemas:
  - envolvendo propriedades dos polígonos regulares inscritos (hexágono), para calcular o seu perímetro;
  - envolvendo porcentagens diversas e suas representações na forma decimal;
  - envolvendo o cálculo de grandezas diretamente proporcionais e a soma de números inteiros.
- Classificar ângulos em agudos, retos ou obtusos, de acordo com suas medidas em graus.
- Realizar operações, estabelecendo relações e utilizando os elementos de um círculo ou circunferência (raio, diâmetro, corda).
- Reconhecer as diferentes representações decimais de um número fracionário, identificando suas ordens (décimos, centésimos, milésimos).
- Identificar a inequação do primeiro grau adequada para a solução de um problema.
- Calcular expressões numéricas com números inteiros e decimais positivos e negativos.
- Solucionar problemas em que a razão de semelhança entre polígonos é dada, por exemplo, em representações gráficas que envolvem o uso de escalas.
- Efetuar cálculos de raízes quadradas e identificar o intervalo numérico em que se encontra uma raiz quadrada não-exata.
- Efetuar arredondamento de decimais.
- Ler informações fornecidas em gráficos que envolvem regiões do plano cartesiano.
- Analisar gráficos de colunas, representando diversas variáveis, comparando seu crescimento.

- Resolver problemas:
  - calculando ampliação, redução ou conservação da medida (informada inicialmente) de ângulos, lados e área de figuras planas;
  - localizando pontos em um referencial cartesiano;
  - envolvendo o teorema sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo;
  - envolvendo cálculo numérico de uma expressão algébrica em sua forma fracionária;
  - envolvendo variação proporcional entre mais de duas grandezas;
  - envolvendo porcentagens diversas e suas representações na forma fracionária (incluindo noção de juros simples e lucro);
  - de adição e multiplicação, envolvendo a identificação de um sistema de equações do primeiro grau com duas variáveis.

Nesse nível, os estudantes do 1º ano do Ensino Médio resolvem:

## Item M090485A9

(M090485A9) Numa papelaria, cada caderno custa 5 reais a mais que um jogo de canetas. Marcos comprou 4 cadernos e 3 jogos de canetas e pagou por essa compra 106 reais. Qual é a equação que expressa esse problema?

- A)  $3(x + 5) + 4x = 106$
- B)  $4(x + 5) + 3x = 106$
- C)  $4x + 3x + 5 = 106$
- D)  $4x - 5 + 3x = 106$

**Habilidade  
Avaliada**

Identificar a equação do primeiro grau adequada para a solução de um problema.

% de Resposta	Hipótese
A 16,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa A apropriaram-se parcialmente do contexto, pois trocaram o número de cadernos com o número de jogos de caneta.
<b>B</b> 42,5%	Os alunos que assinalaram a alternativa B apropriaram-se do contexto e demonstraram saber modelar, em linguagem matemática simbólica, uma situação descrita na língua materna.
C 30,7%	Os alunos que assinalaram a alternativa C apropriaram-se do contexto do problema, mas erraram ao utilizar a propriedade distributiva da multiplicação, desconsiderando os parênteses. Nesse caso, fizeram $4(x + 5) = 4x + 5$ .
D 8,4%	Os alunos que assinalaram a alternativa D não se apropriaram do contexto e, também, erraram ao utilizar a propriedade distributiva da multiplicação. Nesse caso, fizeram $4(x - 5) + 3x = 106$ $4 \Rightarrow x - 5 + 3x = 106$ .
Branco e Nulo: 2,1%	

## Item M090577A9

(M090577A9) Resolva a expressão abaixo.

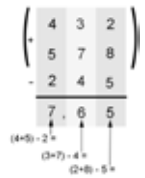
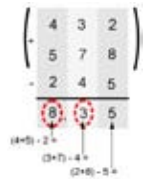
$$43,2 + 5,78 - 2,45$$

O resultado dessa expressão é

- A) 7,65  
 B) 8,35  
 C) 48,98  
 D) 46,53

## Habilidade Avaliada

Calcular expressões numéricas com números decimais positivos e negativos.

% de Resposta	Hipótese
A 9,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa A desconsideraram a vírgula dos números e efetuaram a operação indicada, alinhando esses números à direita. 
B 6,8%	Os alunos que assinalaram a alternativa B desconsideraram a vírgula dos números e efetuaram a operação indicada, alinhando esses números à direita. Além disso, erraram na subtração, subtraindo o menor do maior. 
C 7,2%	Os alunos que assinalaram a alternativa C efetuaram corretamente a soma das duas primeiras parcelas, mas esqueceram-se de efetuar a subtração. Por isso, esses alunos ainda não desenvolveram essa habilidade.
D 75,2%	Aqueles que assinalaram a alternativa D demonstraram habilidade em resolver expressões envolvendo números decimais.
Branco e Nulo: 1,5%	

## Item M090478A9

(M090478A9) Qual é o número decimal correspondente a  $\frac{3}{4}$ ?

- A) 0,25
- B) 0,34
- C) 0,43
- D) 0,75

**Habilidade  
Avaliada**

Reconhecer as diferentes representações decimais de um número fracionário.

% de Resposta	Hipótese
A 12,7%	Os alunos que assinalaram a alternativa A calcularam o valor decimal correspondente a $\frac{1}{4}$ , desconsiderando a solicitação do comando para a resposta.
B 33,7%	Os alunos que assinalaram a alternativa B demonstraram não conhecer fração como divisão e escreveram um número decimal usando os Algarismos apresentados na fração, tomando o numerador para décimo e o denominador para centésimo.
C 11,6%	Os alunos que assinalaram a alternativa C demonstraram não conhecer fração como divisão e escreveram um número decimal usando os Algarismos apresentados na fração, tomando o denominador para décimo e o numerador para centésimo.
<b>D</b> 40,4%	Os alunos que assinalaram a alternativa D demonstraram conhecer fração como divisão do numerador pelo denominador. Esses alunos desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.
Branco e Nulo: 1,6%	



**Acima de 365 pontos****Avançado**

Neste nível, os estudantes do 1º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a lei angular de Tales e aplicando o teorema de Pitágoras.
- Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando as últimas às suas planificações.
- Identificar o sólido que corresponde a uma planificação dada.
- Reconhecer a proporcionalidade entre comprimentos em figuras relacionadas por ampliação ou redução.
- Calcular volume de paralelepípedo.
- Calcular o perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas.
- Calcular ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais.
- Calcular o resultado de expressões envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos e negativos, potências e raízes exatas).
- Efetuar cálculos de divisão com números racionais (forma fracionária e decimal simultaneamente).
- Calcular expressões com numerais na forma decimal com quantidades de casas diferentes.
- Obter a média aritmética de um conjunto de valores.
- Analisar um gráfico de linhas com sequência de valores.
- Estimar quantidades baseadas em gráficos de diversas formas.
- Resolver problemas.
  - utilizando propriedades dos polígonos (número de diagonais, soma de ângulos internos, valor de cada ângulo;
  - envolvendo a conversão de m<sup>3</sup> em litro;
  - que recaem em equação do 2º grau;
  - de juros simples;
  - usando sistema de equações do primeiro grau.
- Resolver problemas utilizando propriedades de triângulos e quadriláteros.
- Utilizar propriedades de polígonos regulares.
- Calcular a área de figuras simples ( triângulo, paralelogramo, retângulo, trapézio).
- Aplicar as propriedades da semelhança de triângulos na resolução de problemas.
- Reconhecer que a área de um retângulo quadruplica, quando seus lados dobram.
- Resolver problemas envolvendo círculos concêntricos.
- Resolver problemas com números inteiros positivos e negativos não explícitos com sinais.
- Efetuar uma adição de frações com denominadores diferentes.
- Resolver problemas selecionando as informações relevantes, interpretando-as.
- Reconhecer o valor posicional de um algarismo decimal e a nomenclatura das ordens.
- Localizar frações na reta numérica.

Nesse nível, os estudantes do 1º ano do Ensino Médio resolvem:

## Item M090532A9

(M090532A9) Quantas diagonais tem um pentágono?

- A) 4
- B) 5
- C) 10
- D) 15

**Habilidade Avaliada**

Resolvem problemas utilizando propriedades dos polígonos.

% de Resposta	Hipótese
A 24,4%	Os alunos que assinalaram a alternativa A consideraram que o número de diagonais coincide como o número de lados do polígono. Assim, esses alunos ainda não desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.
<b>B</b> 55%	Os alunos que assinalaram a alternativa B consideraram que de cada vértice do pentágono saem duas diagonais, fizeram a multiplicação entre o número de vértices e o número de diagonais e dividiram o produto encontrado por dois, percebendo que cada diagonal havia sido contada duas vezes. Esses alunos desenvolveram a habilidade em questão.
C 14,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa C consideraram que de cada vértice do pentágono saem duas diagonais, fizeram a multiplicação entre o número de vértices e o número de diagonais, mas não perceberam que cada diagonal havia sido contada duas vezes.
D 4,3%	Os alunos que assinalaram a alternativa D consideraram que de cada vértice do pentágono saem três diagonais, fizeram a multiplicação entre o número de vértices e o número de diagonais e obtiveram 15.
Branco e Nulo: 2%	



Sugestões  
Pedagógicas à vista

6





# Sugestões de Práticas Pedagógicas

Professor,

Você aprendeu, neste Boletim, a identificar as habilidades que já foram desenvolvidas por seus alunos e aquelas que ainda estão em fase de desenvolvimento ao final do 1º ano do Ensino Médio. Nossa proposta agora é que você reflita sobre algumas sugestões de atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula, a fim de desenvolver habilidades importantes para que os alunos, nesse nível de ensino, prossigam com seu processo de escolarização.




## Espaço e Forma





Este tema, como você sabe, engloba habilidades para trabalhar conceitos e propriedades das figuras geométricas. Avalia-se o reconhecimento dessas figuras por meio de suas definições e da identificação de algumas de suas propriedades. Nesta etapa do conhecimento, em geral, o estudante não demonstra formalmente as propriedades geométricas, mas deve saber justificá-las de forma simples, iniciando o desenvolvimento do raciocínio dedutivo.

A habilidade de localização/movimentação de um objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas, característica desse domínio, está diretamente relacionada com o desenvolvimento das habilidades de percepção espacial, importante no estudo da Geometria. Além da utilidade em situações cotidianas comuns, o desenvolvimento dessa habilidade prepara o aluno para o estudo das coordenadas cartesianas e o traçado de gráficos.

Além disso, o tema é composto por descritores cujas habilidades previstas permitem avaliar a capacidade do aluno em compreender, descrever e representar o espaço físico e os objetos, analisando suas formas, medidas, localização e movimentação.

A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades associadas ao tema Espaço e Forma.






-  Possibilitar que o aluno vivencie várias situações de aprendizagem, experimentando posições, localizando-se e movimentando-se no pátio da escola, na sala de aula, na quadra e nos corredores, de acordo com critérios e pontos de referências determinados.
-  Utilizar algumas situações, como localizar ruas e prédios em mapas diversos, localizar a posição do aluno na sala de aula em relação a diferentes referenciais.
-  Representar, no plano cartesiano, diferentes retas dadas por suas equações, utilizando malha quadriculada, explorando os significados geométricos dos coeficientes de suas equações.

-  Manipular embalagens de diferentes formas e tamanhos e coleções de sólidos geométricos, ampliando a visão espacial dos alunos, desenvolvendo sua visualização espacial e tornando mais compreensível a transição do espaço bidimensional para o tridimensional.
-  Recortar e montar modelos dos sólidos mais conhecidos, identificando cada sólido com sua planificação, classificando-os e explorando seus elementos e suas relações.
-  Instigar a atitude de observação e investigação das formas presentes no ambiente e, assim, criar oportunidade para que os alunos exercitem modos de representação, descrição e classificação, próprios do tratamento geométrico.
-  Para efeitos motivacionais, propor problemas que envolvam cálculo de medidas inacessíveis, como introdução do estudo das razões trigonométricas em triângulos retângulos.

## Grandezas e Medidas

Os fundamentos deste tema e as competências a ele relacionadas, que são esperadas de um aluno nesse nível de ensino, dizem respeito à compreensão e à capacidade de resolver problemas que envolvam diferentes unidades de medidas, o cálculo de perímetros e áreas com ou sem malhas e noções de volume. Esse é um tópico integrador da Matemática, pois relaciona a Geometria com Números, Operações e a Álgebra. Por isso, é importante que o professor proponha atividades, em sala de aula, com formas diversas e contextos significativos para os alunos.

**A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades associadas ao tema Grandezas e Medidas.**

-  Propor atividades, com o uso de papel quadriculado, de construção de figuras planas e o estudo de seu perímetro e área, enfatizando a diferença entre esses conceitos. Para marcar essa diferença, sugere-se apresentar situações de figuras planas de mesmo perímetro, mas de áreas distintas e vice-versa.
-  Construir e manipular maquetes, sólidos geométricos e geoplano, para que o aluno formalize conceitos como perímetros, áreas e volumes, identificando e diferenciando características relevantes a esses conceitos.
-  Promover experiências nas quais o aluno seja levado a manipular, montar e desmontar embalagens de diferentes formas e tamanhos. Manipulações de objetos concretos contribuem para desenvolver a visualização espacial, reconhecer as características e propriedades de sólidos geométricos e suas relações com figuras bidimensionais.
-  Usar o material dourado empregando os cubinhos como unidade de medida de volume.
-  Trabalhar com sistemas de medidas e suas transformações utilizando balanças, fitas métricas, trenas e etc.







## Números, Operações e Álgebra

As habilidades relacionadas a este tema devem abordar a resolução de situações-problema envolvendo a localização de inteiros e racionais na reta numérica, o reconhecimento das diferentes representações dos números racionais, a realização de cálculos com números racionais, a resolução de problemas envolvendo porcentagens, a identificação de equações do 1º e 2º grau em problemas significativos, a identificação e resolução de um sistema de equações do primeiro grau.

A compreensão do sistema posicional no qual se estrutura o sistema de numeração decimal é importante para que o aluno compreenda a representação de um número em suas diferentes formas e as operações que se podem definir, com suas respectivas propriedades e garanta, assim, o desenvolvimento de diferentes habilidades inerentes à resolução de problemas matemáticos.

Assim, neste tema, os descritores estão relacionados à compreensão, à representação, ao cálculo e à resolução de problemas no âmbito das diversas categorias numéricas (números naturais, inteiros, racionais e reais).

**A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades associadas ao tema Números, Operações e Álgebra.**

-  Elaborar atividades que utilizem a resolução de problemas em que o professor sugere uma sequência de ações que irão ajudar o aluno a compreender elementos importantes como a relação entre o contexto do problema e o cálculo necessário, a escolha de uma estratégia de resolução e a análise dos resultados.
-  Propor situações-problema com o objetivo de levar o aluno a perceber que, em alguns casos, a resolução deve ser aritmética e que a solução algébrica é a mais indicada em outros casos.
-  Propor atividades de esboço gráfico de funções através da utilização de softwares educativos tais como *Winplot*, Régua e Compasso e Geogebra.
-  Propor problemas cujo contexto envolva grandezas tais como temperatura e altitude, de modo que a noção de números negativos e sua ordenação estejam presentes.
-  Propor atividades com o objetivo de levar os alunos a perceberem que alguns problemas podem ser resolvidos aritmética ou algebricamente e que as equações são ferramentas úteis e eficientes para resolver problemas cuja solução aritmética pode ser complicada e, às vezes, até impossível.
-  Utilizar vídeos sobre Matemática em sala de aula. Professor, há vários vídeos sobre Matemática disponíveis na internet. Há vídeos bons e vídeos ruins. É importante que você tenha certeza da qualidade e pertinência do vídeo antes de exibi-lo ao seu aluno. Sugerimos que analise, por exemplo, a adequação dos seguintes vídeos sobre frações, cujos endereços são:

 <http://www.youtube.com/watch?v=ZRaPx4eZxIk>

 <http://www.youtube.com/watch?v=Szn2eSK5efM>

 <http://www.youtube.com/watch?v=4JBzCCp9XVs>






## Tratamento da Informação

Este tema pretende avaliar como o aluno lida com informações de diferentes fontes e formas, tais como, as informações veiculadas nos diferentes meios de comunicação. Assim, os descritores requerem do aluno a demonstração de habilidades relativas à capacidade de compreender e interpretar as representações de dados organizados em gráficos e/ou tabelas.






O tema Tratamento da Informação revela a importância da Matemática no dia a dia. O professor deve utilizar informações em suas diversas formas e de diferentes fontes, de modo que o aluno possa explorar, a partir da leitura e da discussão das mesmas, os processos que a Estatística utiliza para representá-la.

**A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades associadas ao tema Tratamento da Informação.**

-  Realizar atividades utilizando informações veiculadas em jornais e revistas apresentadas sob a forma de tabelas e/ou gráficos nas quais sejam necessárias a leitura e interpretação dos dados apresentados.
-  Propor a realização de pesquisas em sala de aula com temas de interesse dos alunos, compilando os resultados em tabelas para, em seguida, construir suas diferentes representações gráficas.
-  Em ano de eleição, como será o ano de 2010, é um momento propício para a proposição pelo professor de uma pesquisa com a turma e, se possível, com toda a escola, sobre diversos temas importantes, associando Tratamento de Informação e eleição. Além disso, este é um bom momento para se discutir questões centrais, como, por exemplo, cidadania, participação coletiva e ética.

## Considerações Gerais

Para finalizar, recomendamos a você, professor, algumas posturas que podem ser úteis, no enfrentamento das dificuldades de aprendizagem de seus alunos, independente do tema tratado em sala de aula.

-  Preste atenção aos erros cometidos pelos alunos, pois o professor que vê os alunos errarem sem buscar entender o percurso que estão trilhando não será capaz de ajudá-los.
-  Estimule, quando da discussão de um problema, que o aluno apresente sua resolução e que esta seja debatida com todos os alunos, procurando avaliar sua correção ou suas incorreções e, nesse caso, identificar as impropriedades presentes. Construa, a partir dos erros observados, uma solução partilhada com o coletivo dos alunos. Sempre que possível, explore as diferentes formas de se resolver um problema.
-  Considere que as habilidades em que os alunos têm dificuldades devem ser motivo de sua atenção de modo a ter tarefas para exercitar aquelas habilidades ao longo de todo o ano e não apenas quando o conteúdo for apresentado.
-  Desenvolva no aluno o hábito de realizar, a priori, estimativas e a validar as respostas encontradas nos problemas propostos. Essas simples ações capacitam o aluno a antecipar possíveis soluções, a descartar soluções implausíveis e a verificar a razoabilidade das respostas por ele encontradas.
-  Adote a resolução de problemas como norteadora das práticas de ensino de Matemática.

## Sítios para Consulta

Professor, relacionamos abaixo endereços de sítios da Internet dedicados à Matemática onde você poderá encontrar aplicativos e atividades para serem desenvolvidos em sala de aula.

**<http://www.apm.pt/portal/index.php?id=26373>**

Descrição: Atividades para a sala de aula para todos os temas dos programas de Matemática.

**<http://alea-estp.ine.pt/>**

Descrição: Disponibiliza instrumentos e informação de apoio ao ensino da Estatística e Probabilidades.

## Sugestão Final

Os resultados das pesquisas sobre o ensino de Geometria e as avaliações em larga escala têm revelado informações sobre os conhecimentos dos nossos alunos que vêm preocupando professores e pesquisadores.

A partir do que revelam as avaliações, nossa proposta é que, nos valendo de nossa experiência docente, possamos angariar esforços para elaborarmos intervenções pedagógicas específicas, buscando novas abordagens e utilizando metodologias diferenciadas para que a aprendizagem de Geometria possa ser efetiva, levando nossos alunos a construir e consolidarem as habilidades desejadas para esse campo do conhecimento matemático.

No que segue, buscaremos sugerir uma, entre várias estratégias, que poderemos empreender nessa direção.

Nos últimos anos, vem se destacando um tipo de ferramenta para o ensino e aprendizagem que pode auxiliar e, de certa forma, aperfeiçoar o aprendizado em Matemática, desde que trabalhado de maneira adequada. São os chamados softwares educativos.

Dentre os diversos softwares pedagógicos que podem ser utilizados no ensino de Matemática, destacamos os de Geometria Dinâmica.






A Geometria Dinâmica permite considerar e conceber uma representação de objetos matemáticos abstratos em várias configurações, podendo modificar suas posições relativas, mas mantendo suas propriedades definidoras. Assim, os programas de Geometria Dinâmica podem contribuir em diversos aspectos, dois dos quais passamos a explicitar.

Primeiro, a partir da construção, o aluno pode visualizar e manipular os objetos geométricos: a Geometria Dinâmica possibilita visualizar uma mesma construção de diversas formas, e dessa maneira, facilita a compreensão do comportamento geométrico dos elementos envolvidos. Isso faz ressaltar aos olhos as propriedades variantes e invariantes a partir dos movimentos rotacionais e translacionais dos objetos geométricos.

O segundo aspecto a considerar é que o aluno pode experimentar e conjecturar: a Geometria Dinâmica cria uma nova abordagem ao aprendizado geométrico, onde conjecturas podem ser feitas a partir da experimentação e criação de objetos geométricos. Desse modo, podemos introduzir o conceito matemático dos objetos a partir do retorno gráfico oferecido pelo programa de Geometria Dinâmica, surgindo daí o processo de argumentação e dedução.

Há vários softwares de Geometria Dinâmica disponíveis: Cabri, Régua e Compasso, Cinderella, Tabulae, dentre outros. São todos de excelente qualidade, cada um com características e interfaces próprias, mas todos apresentam a mesma concepção lógica e estrutural.


Dentre os softwares de Geometria Dinâmica disponíveis, fizemos a opção pelo GeoGebra para indicar a você professor. Nossas razões para essa escolha são:

-  O GeoGebra é um software freeware, ou seja, você poderá instalá-lo gratuitamente em seu computador e nos computadores de sua escola, assim como aqueles alunos que dispõem de computador em casa poderão também instalá-lo em suas máquinas.
-  Trata-se de um programa multiplataforma, ou seja, funciona no Windows, no Mac e no Linux.
-  Há versão em Língua Portuguesa.
-  Apresenta alguns recursos e ferramentas que os outros não oferecem e que são muito úteis do ponto de vista pedagógico.
-  Recebeu muitos prêmios internacionais, incluindo o prêmio de software educacional Alemão e Europeu.

No caso do software GeoGebra, ressalta-se que é um programa que vai além da Geometria Dinâmica. É, na verdade, classificado como um software de Matemática Dinâmica. Em particular, se pode evidenciar o seguinte fato: ele mostra tanto a representação geométrica, como um software de Geometria Dinâmica, quanto a representação algébrica, mostrando as equações de retas, circunferências, e qualquer objeto que esteja em sua "Janela de Visualização". Um professor preparado para usar estas ferramentas poderá explorar diversos conceitos, desde os mais simples até os mais complexos.

Além das contribuições cognitivas, existem também as que estão associadas às motivacionais, principalmente para os alunos. As crianças dessa geração são nativos digitais, dada a intimidade que possuem com computadores e a desenvoltura e facilidade com que lidam com tecnologias. No entanto, é preciso que o professor esteja bem preparado para desenvolver aulas com este recurso. Assim como um bom livro-texto não é, por si só, garantia de um bom curso, também um bom software precisa ser bem explorado por mestres e alunos para dar bons resultados. Ao contrário do que esperam muitos administradores educacionais, o computador não opera milagres.

Recomendamos a instalação desse software em seu computador e nos computadores de sua escola.

-  O GeoGebra pode ser obtido a partir do seguinte endereço:

**<http://www.geogebra.org/cms/index.php?lang=pt>**

Para dar suporte a suas ações, o CAEd disponibilizou, em seu sítio, informações que lhe darão suporte para instalar o GeoGebra caso você julgue necessário. Além disso, disponibilizou links para arquivos e sítios que lhe ajudarão com a familiarização das funcionalidades desse software, bem como uma relação com propostas de atividades que você poderá desenvolver com seus alunos.

**Bom trabalho!**

Conclusão

7





## CONCLUSÃO

Você observou, neste Boletim, o desempenho de sua escola nos testes de proficiência, comparou dados e analisou informações sobre o SAERS. De posse desse material, você já sabe o que está indo bem e o que ainda precisa (e pode) ser melhorado na sala de aula e na escola. Enfim, você e toda a sua comunidade escolar têm dados concretos sobre o processo de desenvolvimento das habilidades e competências básicas dos estudantes avaliados.

Nos aspectos em que seus estudantes foram bem sucedidos, você pode manter e até intensificar as suas práticas. Por outro lado, não desanime se os resultados que você recebeu não foram satisfatórios. Eles poderão ser melhorados. Temos certeza de que você e todos da escola estão preocupados e desenvolverão estratégias para reverter essa situação.

A coleção de publicações sobre o SAERS que a escola está recebendo não deve ficar guardada na estante ou na gaveta. Ela deverá nortear a discussão das reuniões na escola (equipe gestora, professores, comunidade) e nos encontros de formação continuada. Ou seja, a partir das informações trazidas por essas publicações, será possível aplicar, em sua prática pedagógica, as sugestões oferecidas.

Acreditamos que os dados do SAERS podem contribuir para uma prática reflexiva capaz de transformar a escola em uma instância na qual a equidade de oportunidades seja, efetivamente, um instrumento de promoção dos estudantes.







