

# SIMAVE 2008 PROEB

MINAS GERAIS | BOLETIM PEDAGÓGICO DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO



Ensino Médio

MATEMÁTICA **3<sup>o</sup>** ANO



**MINAS GERAIS  
AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO  
SIMAVE / PROEB 2008**

**BOLETIM PEDAGÓGICO  
DE MATEMÁTICA DO 3º ANO  
DO ENSINO MÉDIO**

### **Ficha Catalográfica**

---

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Boletim Pedagógico de Avaliação da Educação:  
SIMAVE/PROEB – 2008 / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd.  
v. 2 (jan/dez. 2008), Juiz de Fora, 2008 – Anual

Editor: Anderson Córdova Pena

Conteúdo: v.2. 3º ano do Ensino Médio

ISSN 1983-0157

1. Ensino Médio - Avaliação - Periódicos

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

---



Governador de Minas Gerais    Aécio Neves da Cunha

Secretária de Estado de Educação    Vanessa Guimarães Pinto

Secretário Adjunto da Educação    João Antônio Filocre Saraiva

Chefe de Gabinete    Felipe Estábili Moraes

Subsecretária de Informações e Tecnologias Educacionais    Sônia Andère Cruz

Superintendência de Informações Educacionais    Juliana de Lucena Ruas Riani

Diretoria de Avaliação Educacional    Maria Inez Barroso Simões



Diretoria de Avaliação Educacional  
**Amazílis Letícia Drumond Lage**  
**Ana Silvéria Nascimento Bicalho**  
**Carmelita Antônia Pereira**  
**Elza Soares do Couto**  
**Geralda Lúcia Freire Jardim**  
**Gislaine Aparecida da Conceição**  
**Maria Guadalupe Cordeiro**  
**Suely da Piedade Alves**  
**Marineide Costa de Almeida Toledo**



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

Coordenação Geral  
**Lina Kátia Mesquita Oliveira**

Consultor Técnico  
**Manuel Fernando Palácios da Cunha e Melo**

Coordenação Estatística  
**Tufi Machado Soares**

Coordenação de Divulgação dos Resultados  
**Anderson Córdova Pena**

Equipe de Banco de Itens  
**Verônica Mendes Vieira (Coord.)**  
**Mayra da Silva Moreira**

Equipe de Análise e Medidas  
**Wellington Silva (Coord.)**  
**Ailton Fonseca Galvão**  
**Clayton Vale**  
**Rafael Oliveira**

Equipe Responsável pela Elaboração do Boletim:  
**Lina Kátia Mesquita Oliveira (Org.)**  
**Manuel Fernando Palácios da Cunha e Melo (Org.)**  
**Anderson Córdova Pena**

Equipe de Língua Portuguesa  
**Hilda Aparecida Linhares da Silva Micarello (Coord.)**  
**Josiane Toledo Ferreira Silva (Coord.)**  
**Ana Letícia Duin Tavares**  
**Maika Som Machado**  
**Edson Munck**  
**Maria Tereza Scotton**

Equipe de Matemática  
**Lina Kátia Mesquita Oliveira (Coord.)**  
**Denise Mansoldo Salazar**  
**Mariângela de Assumpção de Castro**  
**Tatiane Gonçalves de Moraes**  
**Mara Sueli Simões Moraes**  
**Nelson Antônio Pirola**

Equipe de editoração:  
**Hamilton Ferreira (Coord.)**  
**Clarissa Aguiar**  
**Marcela Zaghetto**  
**Raul Furiatti Moreira**  
**Vinicius Peixoto**

# Sumário

- 7** Apresentação
- 8** O Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública - Simave
- 10** Linha de Chegada!
- 12** A Travessia
- 17** Estação Matriz
- 27** Estação Resultados
- 107** Estação Transformação
- 117** Linha de Partida: o começo...







# Apresentação

Prezado(a) Professor(a),

À Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, compete assegurar as melhores condições de desempenho aos seus alunos, buscando garantir a todos uma educação de qualidade que lhes permita o prosseguimento dos estudos.

Assim sendo, tem como uma de suas principais metas o acompanhamento do desempenho dos alunos de nossas escolas, aplicando, anualmente, uma avaliação em larga escala pelo Simave/Proeb.

O Simave/Proeb, hoje, constitui um dos pilares do Projeto Estruturador do Governo do Estado de Minas Gerais tal a importância e a dimensão dos indicadores educacionais por ele fornecidos.

A análise comparativa dos resultados com aqueles alcançados nos anos anteriores traça uma linha evolutiva do desempenho dos alunos deste Estado que orienta a definição de metas, programas e ações, com objetivo de aprimorar a qualidade do ensino. O papel das escolas, nesse processo, é de fundamental importância. Examinando os resultados obtidos por seus alunos, poderão fazer uma análise em profundidade, indispensável à orientação de práticas educacionais que garantam melhorias na aprendizagem escolar.

Como se trata de um trabalho em equipe, para essa análise têm papel relevante os professores que, juntamente com a Secretaria de Estado de Educação e os gestores das escolas irão buscar novas diretrizes e/ou o aperfeiçoamento daquelas já existentes para que nossos alunos tenham um ensino de excelente qualidade.

É neste Boletim Pedagógico com os resultados da avaliação de Matemática do Simave/Proeb de 2008 que você, professor, encontrará os subsídios necessários ao alcance das metas estabelecidas.

Vanessa Guimarães Pinto  
Secretária de Estado de Educação

# O Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública - Simave

A qualidade do ensino é o maior desafio encontrado pelos grandes sistemas educacionais, como o nosso, aqui de Minas Gerais.

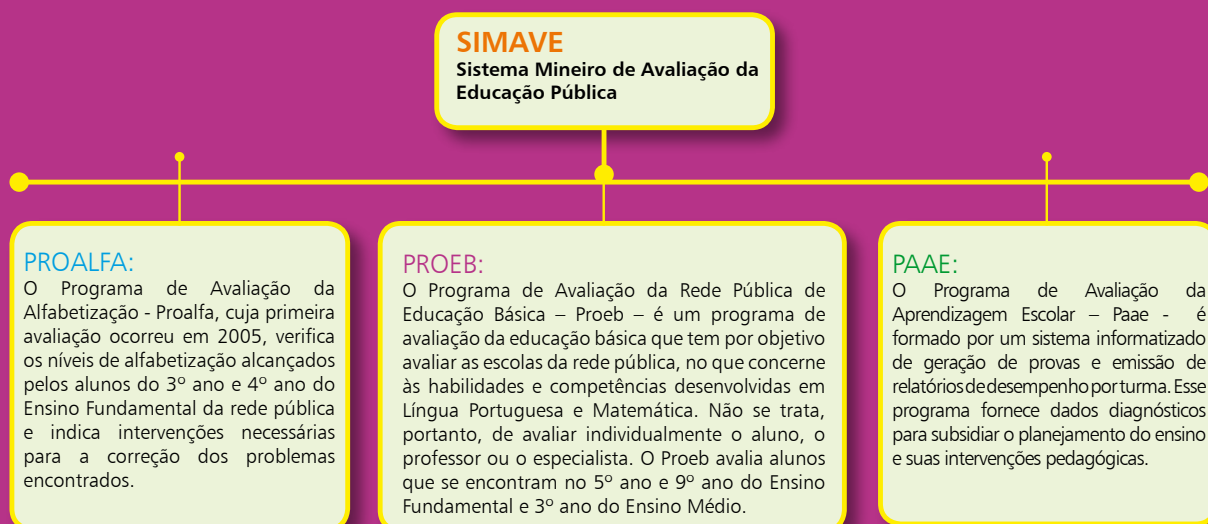
Esse desafio consiste num sistema de ensino eficiente no qual os alunos apresentam um desempenho recomendável aliado a taxas normais de fluxo escolar.

Para que ocorra o equilíbrio entre o desempenho e o fluxo escolar é necessário conhecer o funcionamento do sistema público de educação, por isso são feitas as avaliações em larga escala. Os resultados dessas avaliações são o primeiro passo na implementação de ações políticas e pedagógicas para a melhoria da educação oferecida, porque com eles é possível conhecer como o sistema funciona e identificar as dificuldades de cada escola.

Assim, para conhecer, entender e atender o nosso sistema público de educação em toda a sua dimensão, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, em 2000, criou o Sistema Mineiro de

Avaliação da Educação Pública – Simave. O propósito é desenvolver programas de avaliação integrados, cujos resultados apresentem informações importantes para o planejamento de ações em todos os níveis do sistema de ensino. O Simave aponta as prioridades educacionais tanto para professores, especialistas e diretores quanto para os gestores do sistema, sendo fundamental na definição de ações para uma educação eficaz. A dimensão dos indicadores educacionais por ele fornecidos fez, também, do Simave um dos pilares do Projeto Estruturador do Governo do nosso Estado.

Atualmente, o Simave é constituído por três diferentes programas de avaliação: o Proalfa, o Proeb e o Paae.

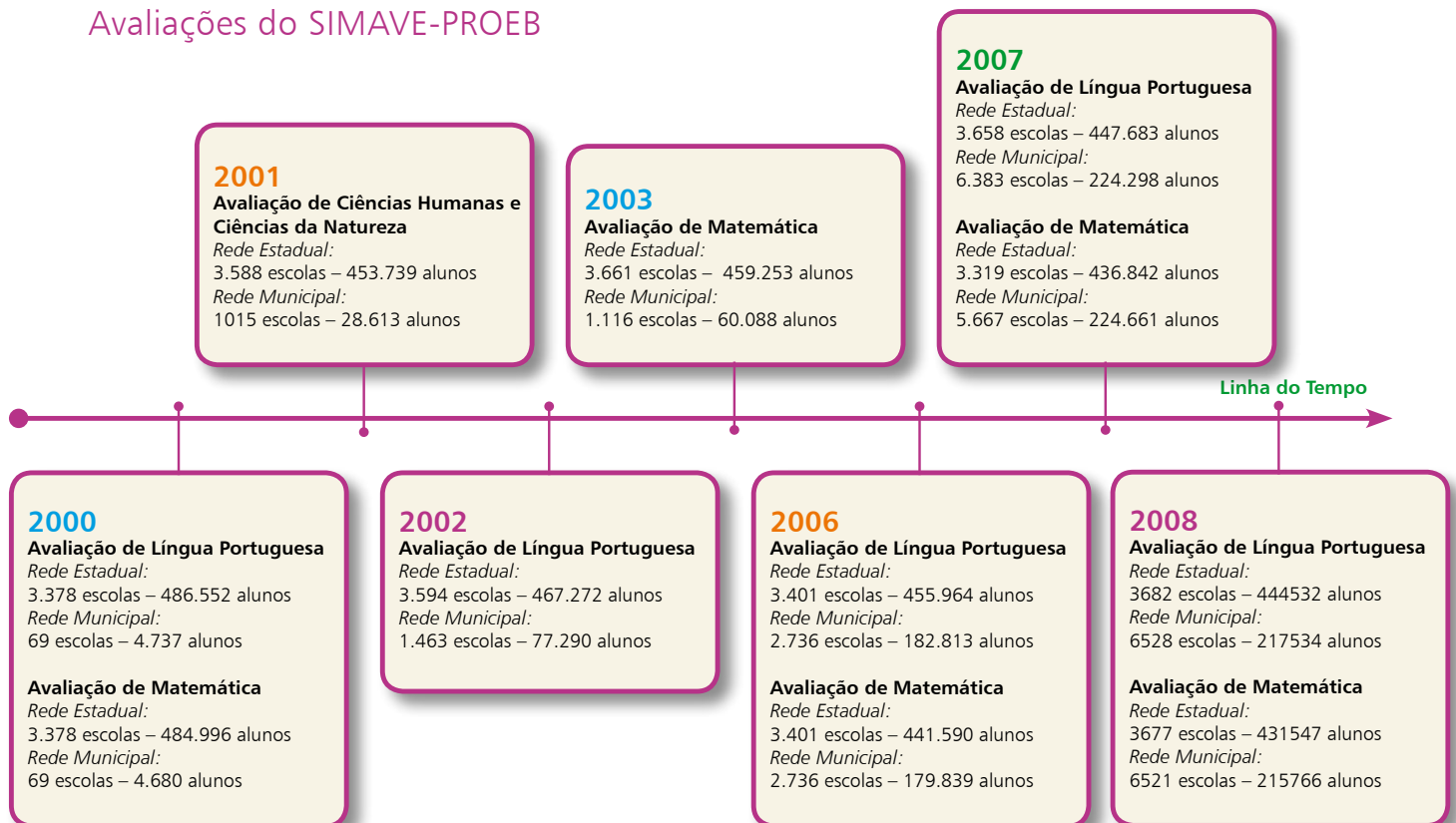


Os dados gerados pelas avaliações realizadas por esses programas de avaliação se complementam e permitem produzir um rico diagnóstico do desempenho dos alunos da rede pública do estado de Minas Gerais.

Como você trabalha com alunos da Educação Básica, o programa do Simave de que você participou é o Proeb.

Na linha do tempo a seguir, você poderá ter uma ideia da abrangência do Simave/Proeb.

## Avaliações do SIMAVE-PROEB



## Desafio:

Consulte o Portal da Avaliação nos sites [www.caed.ufjf.br](http://www.caed.ufjf.br) e [www.educacao.mg.gov.br](http://www.educacao.mg.gov.br) e acrescente mais informações sobre os diferentes programas de avaliação do Simave. Registre em seu diário de bordo.



# Linha de Chegada!

Professor,

O acesso a uma educação de qualidade é um dos direitos básicos de nossos alunos. Para garantir esse direito, são necessárias políticas públicas capazes de indicar o quanto nosso sistema escolar se aproxima, ou se distancia, do ideal de uma educação de qualidade. A avaliação em larga escala, ao eleger a escola como unidade básica de análise, constitui-se uma grande política pública voltada à consolidação desse direito, porque com ela podemos construir um quadro diagnóstico do desempenho dos alunos nas habilidades e competências consideradas fundamentais para o seu sucesso escolar.

Como você se lembra, no ano passado, a sua escola passou por uma avaliação em larga escala que incluiu a aplicação de testes de proficiência aos alunos. Para você se apropriar dos resultados dessa avaliação da melhor forma possível, é que nós, da Secretaria de Estado de Educação - SEE em conjunto com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, CAEd/UFGF, elaboramos este material.

A intenção é criar uma cultura de discussão dos resultados em sua escola que possibilite a todos diagnosticar o desempenho dos alunos. Esse é o primeiro passo para a implementação de ações pedagógicas coletivas capazes de garantir o direito a uma educação de qualidade e a igualdade de oportunidades educacionais a todos os nossos alunos.



## Mas por que começar pela “Linha de Chegada”?

Simples, nesse processo de avaliação em larga escala, a entrega dos resultados significa o fim de uma etapa e o começo de outra. Chamamos de Linha de Chegada simplesmente porque o processo avaliativo não se esgota na chegada dos resultados em sua escola, pelo contrário, é aí que ele se inicia!

A chegada dos resultados é o seu passaporte para uma empolgante travessia. Para isso, convidamos você, professor, para essa interessante trajetória.

Nossa caminhada está quase começando...

# A quais informações você terá acesso?

Você sabe que a avaliação em larga escala é uma grande política pública voltada à melhoria da educação. No entanto, embora seus resultados sejam amplamente divulgados pelos boletins informativos, internet e imprensa, são poucas as escolas que organizam debates com base nos materiais produzidos. E mais raras ainda as que conseguem associá-los às políticas públicas desenvolvidas ou às estratégias de ensino utilizadas.

Para atingir esse ideal, é preciso oferecer condições para um debate nas redes de ensino e unidades escolares sobre as metas que podem ser estabelecidas a partir da compreensão dos indicadores que associam o fluxo escolar, representado pelos índices de reprovação e abandono da escola, às médias de proficiência alcançadas pelos alunos. Para tanto, devem ser, continuamente, desenvolvidas novas formas para a divulgação e apropriação das informações das avaliações em larga escala, de uma maneira que possibilite a você e a todos de sua escola uma discussão sobre os resultados alcançados.

Pensando nisso é que criamos uma série de ações com o propósito de levar a você e a toda a sua comunidade escolar uma nova forma de entender os resultados das avaliações em larga escala. Ao todo, além deste boletim pedagógico com os resultados de sua escola, você terá acesso:

- ➔ Ao Documento “Matrizes Detalhadas para Avaliação”: material com o detalhamento de todas as Matrizes de Referência para Avaliação em Língua Portuguesa e Matemática, para as séries avaliadas, com muitos exemplos de itens.
- ➔ Ao Documento “Guia de Elaboração de Itens”: um guia simples e fácil de utilizar que traz passo a passo a metodologia de elaboração de itens para testes de proficiência.
- ➔ Aos Boletins de Resultados contendo a Análise Contextual: boletim com o cruzamento dos dados socioeconômicos, dos alunos, dos professores e diretores com os resultados de proficiência atingidos pela escola.
- ➔ Ao Portal da Avaliação: trata-se de um grande portal sobre avaliação com inúmeras informações sobre as avaliações em larga escala e diversos documentos importantes para você consultar e estudar.
- ➔ À divulgação dos resultados na web: os resultados de sua escola, seu município e regional estarão disponibilizados no Portal da Avaliação.
- ➔ À apresentação das escalas de proficiência através de um hipertexto: a escala, em uma forma interativa, fácil e sem complicações, será apresentada no portal da avaliação. Você descobrirá muitas formas de investigar os conceitos apresentados na escala.
- ➔ Aos vídeos direcionados aos gestores: todas as escolas receberão um vídeo com informações e diretrizes para o trabalho com o material de divulgação dos resultados, isso será muito importante no comprometimento e motivação de toda a equipe.

Como você pode ver, todos esses materiais têm a função de contribuir no trabalho da escola em detectar os principais problemas de aprendizagem de seus alunos e, ao mesmo tempo, apoiarão você no estabelecimento de projetos pedagógicos que visem a reduzir os índices de reprovação e abandono da escola bem como na elevação dos níveis de desempenho.

# A Travessia

Professor, como em toda caminhada, antes de prosseguir é preciso que ela seja bem estruturada. Para isso, são necessários quatro elementos: o trajeto, o portal, o diário e os colegas.

Em nosso roteiro estão previstas três paradas. Cada parada é representada por uma estação e vamos aprender algo diferente em cada uma delas. Para que você possa aproveitar melhor as paradas, é importante considerar esses quatro elementos, para que juntos façamos uma excelente caminhada.

### **O trajeto:**

Para completar nosso percurso, passaremos por três estações e oito trilhas. Em cada estação existem desafios a enfrentar. É de grande importância que você vença os desafios, isso lhe permitirá extrair todas as informações que o Boletim Pedagógico apresenta. O propósito desses desafios é o de proporcionar reflexão, aprendizado e superação. Aconselhamos que você apenas avance em uma trilha quando todos os conceitos tratados na anterior estiverem bem claros para você. Com o objetivo de dinamizar nossa caminhada, criamos uma rede interativa para troca de experiências, debates e muitas outras informações. É um grande Portal, inteirinho à sua disposição!

### **O Portal:**

O Portal da Avaliação é um site com informações sobre avaliação da educação realizada em diversos estados que, como o nosso, fazem a avaliação externa de suas redes educacionais. Os endereços são [www.caed.ufjf.br](http://www.caed.ufjf.br) e [www.educacao.mg.gov.br](http://www.educacao.mg.gov.br). Neles você também encontrará a Matriz de Referência para Avaliação, a Escala de Proficiência e os resultados de sua escola e de todas as outras que participaram da avaliação. Poderá “baixar” vários documentos e fazer muitas outras descobertas. Para organizar todas essas novidades, você pode registrar o seu aprendizado e o passo a passo da caminhada em um Diário de Bordo.

### **O Diário:**

Sugerimos que você tenha um diário de bordo. Ele é um caderno para anotar as suas dúvidas, opiniões e sugestões sobre este Boletim e o Portal. Com esse caderno você poderá redefinir a trajetória, rever as direções, enfim, refletir sobre seu percurso. Isso ajudará você a aproveitar melhor a caminhada, repensando constantemente o caminho percorrido e o que você ainda percorrerá. Essas anotações são muito preciosas e, portanto, devem ser compartilhadas com todos os seus colegas de trajeto.

### **Os colegas:**

Forme um grupo de colegas em sua escola, converse com a direção e a equipe pedagógica sobre o Boletim e troque informações com a sua Superintendência Regional de Ensino (SRE).

Se você observar as primeiras páginas deste Boletim, verá também quanta gente se mobilizou para tornar sua caminhada mais significativa e prazerosa, então, desfrute deste material o máximo possível. Ele é todo seu.

Já está quase na hora da partida!

Vejamos em quais estações você deverá passar.

### Estação: MATRIZ

Nessa parte do percurso vamos estudar a Matriz de Referência para Avaliação do Simave/Proeb, suas relações com os Conteúdos Básicos Comuns (CBC); entender a composição dos testes de proficiência e como eles são analisados. Tudo isso percorrido em três trilhas.

#### Trilhas a percorrer:

- ➡ A Matriz de Referência para Avaliação de Matemática do 3º ano EM.
- ➡ A Composição dos Testes de Proficiência.
- ➡ A Análise dos Testes.

#### Desafios a cumprir:

- ➡ Estabelecer a diferença entre o CBC e a Matriz de Referência para Avaliação.
- ➡ Consultar o documento Matrizes de Referência para Avaliação.
- ➡ Elaborar itens com base no Documento Guia de Elaboração de Itens.

#### Objetivo a alcançar:

- ➡ Compreender a Matriz de Referência para Avaliação, a composição e análise dos testes.

### Estação: RESULTADOS

Nessa estação estão os resultados de sua escola. Haverá uma Escala de Proficiência em que você poderá acompanhar o caminho trilhado pelos alunos na conquista de suas habilidades e competências acadêmicas. Você descobrirá como está o ensino na sua escola. Será a mais importante descoberta do Boletim, temos certeza!

#### Trilhas a percorrer:

- ➡ Escola à vista! Análise dos Resultados da sua Escola.
- ➡ A Escala de Proficiência.
- ➡ Os Perfis de Desempenho em Matemática.

#### Desafios a cumprir:

- ➡ Consultar a Escala no Portal da Avaliação.
- ➡ Interpretar os Resultados de sua escola.
- ➡ Compor o Quadro do Diagnóstico Pedagógico da Escola.

#### Objetivo a alcançar:

- ➡ Conhecer quais habilidades em Matemática já foram consolidadas por seus alunos e aquelas que ainda precisam de uma atenção especial.



## Estação: TRANSFORMAÇÃO

Os resultados que você descobriu na estação anterior são as coordenadas necessárias para esse trecho da caminhada. Os números passarão, então, a ter um significado cada vez mais próximo de você, até ser possível identificar aqueles alunos que necessitam de uma atenção especial. Será uma transformação e tanto.

### Trilhas a percorrer:

- ➡ Sugestões de Atividades Pedagógicas para Sala de Aula.
- ➡ Conhecimentos importantes para a compreensão do processo de avaliação do Simave/Proeb.

### Desafios a cumprir:

- ➡ Responder aos questionamentos sobre a avaliação.
- ➡ Aplicar em sala algumas das atividades sugeridas.
- ➡ Entrar em contato com os professores para discussão e debate.

### Objetivo a alcançar:

Utilizar os resultados do Simave/Proeb para transformar a realidade escolar.

Finalizaremos nossa jornada no ponto de partida. Parece estranho terminar assim, mas você entenderá o porquê.

Agora é sua vez: consulte o Portal, leia este Boletim, releia, leia de novo e – o mais importante – pergunte! As dúvidas e questionamentos que você anota no Diário de Bordo não devem ficar no papel. Troque informações, busque outras opiniões, converse, interaja com mais colegas através dos canais de comunicação feitos para você no Portal!

E vamos nessa porque já está na nossa hora!

Tenha uma boa caminhada!!



# Estação Matriz



Para continuar sua caminhada, você terá que passar pelas trilhas desta estação:

- ✓ 1ª Trilha. A Matriz de Referência para Avaliação de Matemática do 3º ano do Ensino Médio.
- ✓ 2ª Trilha. A Composição dos Testes de Proficiência.
- ✓ 3ª Trilha. A Análise dos Testes.

Bem-vindo à Estação Matriz!



Professor, em sua experiência docente, você já deve ter percebido que as crianças têm contato com os números mesmo antes de frequentar a escola. Elas veem placas, folhetos de supermercados, teclados de computadores e celulares, controles de eletrodomésticos, dentre outros. Também observam, em situações do dia a dia, as pessoas somando, dividindo, multiplicando...

Elas próprias, em seus jogos, brincadeiras e na interação com o outro, ao longo do seu desenvolvimento, vivenciam momentos fundamentais para criação de esquemas cognitivos ligados ao pensamento matemático, essenciais à aprendizagem dessa disciplina.

E qual é o seu papel e o da escola nessa história?

À escola cabe a tarefa de sistematizar e organizar o conhecimento da Matemática por meio de uma proposta pedagógica que proporcione aos educandos o domínio do código matemático e sua utilização em situações da vida nas quais ele se fizer necessário.

O aprendizado da Matemática envolve o desenvolvimento de diversas habilidades, como, por exemplo, calcular o resultado de uma multiplicação, resolver problemas com números naturais, ler e selecionar informações em tabelas, dentre outras. Essas habilidades vão se tornando cada vez mais complexas à medida que o educando avança em sua escolarização. Assim, a cada etapa da escolarização correspondem níveis básicos de consolidação dessas habilidades, cuja finalidade é garantir não só a continuidade dos estudos, mas o sucesso escolar do aluno. Ao implementar suas ações pedagógicas você, professor, dá vida aos elementos curriculares da educação matemática, o que possibilita a aquisição de competências e habilidades dos alunos. Essa é a chave do processo de ensino e aprendizagem e, por conseguinte, o seu papel nessa história.

Para que suas ações, efetivamente, contribuam ao avanço da aprendizagem dos alunos, é fundamental que você possa identificar quais habilidades já foram consolidadas, quais estão em desenvolvimento e, principalmente, quais ainda não foram consolidadas em seus alunos. Para isso, você sabe, é preciso avaliar.

Em seu trabalho você realiza avaliações em sala de aula que permitem acompanhar a aprendizagem dos alunos. Esse tipo de avaliação é chamado de avaliação interna. Mas existem também outros tipos de avaliação, complementares à interna, que permitem o diagnóstico do desempenho do aluno naquelas habilidades consideradas básicas ao seu período de escolaridade. A avaliação externa, ou avaliação em larga escala permite esse tipo de análise. É disso que iremos tratar agora.

Nesta Estação você conhecerá o que foi avaliado nos testes da avaliação externa do Simave/Proeb do 3º ano de Matemática do Ensino Médio (EM), entenderá a composição dos testes e sua metodologia de análise.





## A Matriz de Referência para Avaliação de Matemática do 3º ano do Ensino Médio.

Ao passar por essa trilha você verá:

- ➔ A diferença entre o CBC e a Matriz de Referência para Avaliação.
- ➔ A Matriz de Referência para Avaliação em Matemática do 3º ano EM.

Para a efetivação de uma avaliação em larga escala, é necessária a construção de um elemento que dê transparência e legitimidade ao processo avaliativo, informando com clareza o que foi avaliado. Esse elemento é o que chamamos de Matriz de Referência para Avaliação.

O CBC é amplo e espelha as diretrizes de ensino cujo desenvolvimento deve ser obrigatório para todos os alunos. Uma Matriz de Referência para a avaliação em larga escala é apenas uma amostra representativa do CBC. Imagine a Matriz de Referência para avaliação em larga escala como uma bússola indicativa do que será avaliado, informando o que se espera dos alunos naquele período da escolaridade.

Deve-se ressaltar que a Matriz de Referência não pode ser concebida como um conjunto de indicações de estratégias de ensino nas escolas. Esse papel é reservado às Matrizes Curriculares de Ensino Estaduais, aos parâmetros, currículos e diretrizes curriculares. Essa é a diferença básica entre uma Matriz de Referência para Avaliação, que é utilizada como fonte para os testes de avaliação em larga escala, e o CBC, que é muito mais ampla e espelha as diretrizes de ensino. Em outras palavras, a Matriz de Referência para Avaliação, que é utilizada para elaborar os testes de larga escala, surge do CBC e contempla apenas aquelas habilidades consideradas fundamentais e possíveis de serem alocadas em testes de múltipla escolha.

## Quais são os elementos que formam a Matriz de Referência para Avaliação?

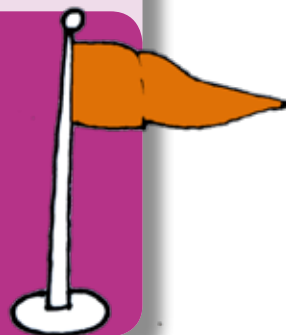
Ela é formada por um conjunto de descritores agrupados em temas.

Os descritores, como o próprio nome indica, descrevem uma habilidade. Eles explicitam dois pontos básicos do que se pretende avaliar: o conteúdo programático e o nível de operação mental necessário para a aprendizagem.

Agora vamos conhecer a Matriz de Referência para Avaliação de Matemática do Simave/Proeb 2008, 3º ano EM.

### Desafio:

Professor, para avançar em seu trajeto de compreensão de uma Matriz de Referência para avaliação, é fundamental que os conceitos trabalhados até agora estejam bastante claros para você. É hora de utilizar novamente o seu Diário de Bordo! Escreva, em poucas linhas o que é um descritor e qual a relação entre o CBC e a Matriz de Referência. A resposta a essa atividade é essencial para você prosseguir em sua caminhada.



**MATRIZ DE REFERÊNCIA - Simave/Proeb  
MATEMÁTICA - 3º ANO DO ENSINO MÉDIO  
TEMAS E SEUS DESCRITORES**

**I – ESPAÇO E FORMA**

- D1 Reconhecer a planificação de figuras tridimensionais mais usuais (prismas, pirâmides, paralelepípedo, cubo, cilindro e cone).
- D2 Resolver situações-problema no plano, que envolvam razão trigonométrica no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
- D3 Calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano.
- D4 Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.
- D5 Construir a equação da reta que passa por dois pontos dados.

**II – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- D6 Utilizar o cálculo e perímetro de figuras planas.
- D7 Utilizar o cálculo de áreas de figuras planas.
- D8 Resolver situações-problema envolvendo a área total de figuras tridimensionais (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera, paralelepípedo).
- D9 Resolver situações-problema envolvendo o volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera, paralelepípedo).

**III – NÚMEROS E OPERAÇÕES - ÁLGEBRA E FUNÇÕES**

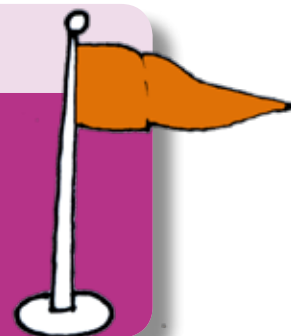
- D10 Estimar raiz quadrada não exata de um número natural, tendo como referência um intervalo de dois inteiros consecutivos.
- D11 Localizar números racionais na reta numérica.
- D12 Diferenciar as variações proporcionais das não proporcionais.
- D13 Resolver situações-problema envolvendo duas grandezas direta ou inversamente proporcionais.
- D14 Resolver situações-problema envolvendo o cálculo de porcentagens.
- D15 Resolver situações-problema envolvendo equação de 2º grau.
- D16 Resolver inequação do 2º grau.
- D17 Resolver situações-problema envolvendo inequação do 2º grau.
- D18 Representar graficamente uma função de 2º grau.
- D19 Reconhecer uma função de 2º grau a partir de seu gráfico.
- D20 Reconhecer um polinômio de 2º grau através de sua fatoração em fatores de 1º grau.
- D21 Calcular os pontos de máximo ou mínimo de uma função de 2º grau.
- D22 Resolver situações-problema que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo de uma função de 2º grau.
- D23 Construir, a partir de uma situação-problema, um sistema linear com três equações e três incógnitas.
- D24 Resolver um sistema de equações lineares com três equações e três incógnitas.
- D25 Analisar crescimento/decrescimento, zeros e funções reais apresentadas em gráficos.
- D26 Resolver situações-problema envolvendo progressão aritmética.
- D27 Resolver situações-problema envolvendo progressão geométrica.
- D28 Identificar arcos no círculo trigonométrico.
- D29 Relacionar medidas em graus e em radianos.
- D30 Aplicar relações entre as razões trigonométricas no círculo trigonométrico.
- D31 Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples ou combinação simples.
- D32 Calcular a probabilidade de um evento.
- D33 Reconhecer a representação gráfica de uma função exponencial  $y=a^x$ .
- D34 Resolver as equações exponenciais.
- D35 Reconhecer a representação gráfica de uma função logarítmica  $y=\log_x b$ .
- D36 Utilizar as propriedades operatórias da função logarítmica.
- D37 Calcular as raízes de uma equação polinomial dada por um produto de fatores do 1º e/ou 2º grau.

**IV – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- D38 Interpretar e utilizar dados apresentados em tabelas e/ou gráficos (segmentos, colunas, setores).
- D39 Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.
- D40 Utilizar as médias aritmética e ponderada.

## Desafio:

O detalhamento da Matriz de Referência para Avaliação com exemplos de itens, você encontra no documento Matrizes Detalhadas para Avaliação em Matemática. Consulte esse material em sua escola ou você mesmo pode “baixar” esse documento do Portal da Avaliação.





Professor, no quadro a seguir você pode ver como os descritores da Matriz de Referência se articulam com os domínios e competências da Escala de Proficiência.

DOMÍNIO	COMPETÊNCIAS	DESCRIPTORES
ESPAÇO E FORMA	Localizar objetos em representações do espaço	
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades	D1, D4
	Reconhecer transformações no plano	
	Aplicar relações e propriedades	D2, D3, D5
GRANDEZAS E MEDIDAS	Utilizar sistemas de medidas	
	Medir Grandezas	D6, D7, D8, D9
	Estimar e comparar grandezas	
NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA	Conhecer e utilizar números	D11
	Realizar e aplicar operações	D10
	Utilizar procedimentos algébricos	D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D33, D34, D35, D36, D37
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos	D38, D39, D40
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade	D31, D32

As competências representam agrupamentos de descritores que, por sua vez, indica os grandes domínios da Matemática.

A Escala de Proficiência e o detalhamento dos domínios você verá mais adiante.

## Qual a diferença da avaliação em sala de aula para a avaliação externa?

Professor, a essa altura da caminhada você pode estar se fazendo exatamente essa pergunta. Sim, existem diferenças, mas como você verá, os dois tipos de avaliação são complementares.

A avaliação interna é realizada pelos próprios membros da equipe de uma unidade escolar, ou seja, ela acontece dentro da sala de aula. Seu objetivo principal é avaliar a aprendizagem dos alunos. Nesse caso você, professor, pode e deve utilizar diversos instrumentos como, por exemplo, trabalhos em grupos ou individuais, provas com questões de múltipla escolha ou abertas, dramatizações, observações, relatórios dentre outros. Esses instrumentos apresentam características diferentes, mas têm em comum o fato de que, por meio deles, é possível avaliar a particularidade sobre o progresso de cada aluno. O foco da avaliação interna, portanto, é o próprio aluno.

Já a avaliação externa recebe esse nome porque é efetivada por uma instituição externa à escola e, como são avaliadas redes de ensino e um grande número de alunos, também é chamada de avaliação em larga escala. Assim, o foco da avaliação em larga escala é a escola, tendo por unidade de medida o desempenho dos alunos, geralmente em Língua Portuguesa e Matemática, aferido por meio de testes padronizados. Os resultados dessa avaliação têm por objetivos básicos a definição de subsídios para a formulação de políticas educacionais, o acompanhamento, ao longo do tempo, da qualidade da educação ofertada e a produção de informações capazes de desenvolver relações significativas entre as unidades escolares e órgãos centrais e distritais de secretarias, bem como iniciativas pedagógicas dentro das escolas.

Seja na avaliação interna, ou na externa, a ação de avaliar implica em refletir sobre uma determinada realidade, a partir de dados e informações, e emitir um julgamento que possibilite uma tomada de decisão. Nesse caso, como você percebe em seu dia-a-dia, o processo avaliativo não se esgota nele mesmo. Ao possibilitar uma tomada de decisões, a avaliação inicia uma nova fase que emerge dela mesma, quer dizer, a avaliação externa busca subsídios para a tomada de decisões relacionadas à melhoria do ensino em nível de sistema e da escola de maneira geral. Por sua vez, a avaliação interna, ou em sala de aula, possibilita decisões relacionadas às ações didáticas que viabilizem o alcance dos objetivos propostos pela escola no seu Projeto Político e Pedagógico, mas também para cada sala de aula e para cada aluno.

Professor, atualmente, em Minas, temos o PAAE como um instrumentos auxiliar na avaliação em sala de aula e o Proeb, como avaliação externa. Os dois programas são capazes de produzir indicadores da qualidade do trabalho da escola, embora, como você viu utilizem metodologias diferentes. Objetivos e métodos diferentes para atingir o mesmo fim – uma escola de qualidade para todos.

Tendo em vista a avaliação em larga escala, para que você compreenda um pouco mais sobre a sua metodologia, é muito importante, conhecer um pouco das normas e do processo de montagem dos testes.

Para tratar desse assunto, nos vemos na próxima trilha.



## A Composição dos Testes de Proficiência.

A caminhada por esta trilha lhe permitirá:

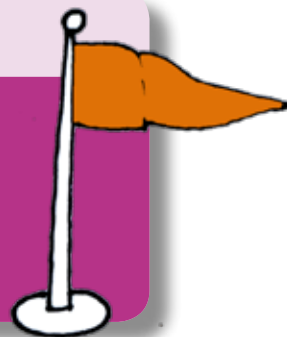
- ➔ Entender como são montados os testes de proficiência que foram aplicados a seus alunos.

Montamos os testes seguindo o modelo denominado Blocos Incompletos Balanceados – BIB, no qual os itens são organizados em blocos que compõem cadernos diferentes de forma a contemplar todas as habilidades avaliadas em cada um dos seguimentos: 1º ao 5º ano e 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental e 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Para cada segmento avaliado, utilizamos 169 itens agrupados em 13 blocos com 13 itens cada. Aplicando os critérios do BIB, foram gerados 26 modelos diferentes de cadernos de teste, sendo cada um composto por três blocos de itens, um deles comum com outro caderno. Essa configuração não deixa o teste cansativo, já que cada aluno responde a 39 itens apenas. Assim, com a finalidade de gerar uma escala única de habilidades indicando o desenvolvimento ascendente entre os anos avaliados, foram definidos 39 itens comuns para o 5º e 3º Anos do EF e 39 itens para o 9º Ano do EF e 3º ano do EM. Também, para possibilitar a comparabilidade dos resultados de Minas Gerais no Simave/Proeb com os resultados do Brasil no Saeb/INEP, 20% dos itens de todas as séries são comuns a avaliações já realizadas pelo Saeb.

Dessa forma é possível comparar os resultados dos três diferentes segmentos avaliados no Simave/Proeb, identificar se houve avanço do desempenho dos alunos nos diferentes anos de escolaridade e analisar se este desenvolvimento é o desejável; comparando os resultados de 2008 com os dos anos anteriores, verificar se o desempenho da escola melhorou, o que indica melhoria de aprendizagem dos alunos e avanço na qualidade do ensino.

### Desafio:

Quer aprender a elaborar itens? Você pode “baixar” do Portal da Avaliação o Documento Guia de Elaboração de Itens de Matemática. Com base nesse documento, elabore alguns itens e aplique em sua turma. Registre os resultados em seu Diário de Bordo e depois troque experiências com outros professores.





## A Análise dos Testes.

### E depois da aplicação dos testes, o que acontece?

Depois da aplicação, as respostas dos testes geram uma grande quantidade de informações que precisam ser transformadas em resultados de desempenho para que possam ser analisados qualitativamente. A responsabilidade pelo processamento, metodologia e produção dos resultados é do CAEd, instituição avaliadora.

### Essa trilha apresenta a você:

- ➔ Uma introdução à metodologia de análise dos testes de proficiência.

Como você pode imaginar, os dados resultantes da aplicação dos testes constituem um conjunto de informações importantes que são organizadas em uma base de dados, que inclui a Superintendência Regional de Ensino (SRE), município, escola, série, turno, turma e as opções de resposta dos itens respondidos pelos alunos. Assim, é possível localizar informações específicas por SRE, município, escola, série, turno, turma e aluno. Após a montagem da base de dados, é feito o tratamento estatístico das respostas dos itens utilizando os procedimentos da Teoria da Resposta ao Item – TRI. Essa é uma modelagem que possibilita gerar para cada aluno uma medida de sua habilidade, denominada proficiência.

Um dos resultados mais importantes da TRI é a construção e interpretação de escala de habilidades através de níveis pré-fixados. Apresentaremos, na próxima Estação, a escala elaborada para o Simave/Proeb e os resultados de sua escola. Se até aqui, algum conceito não ficou claro para você, retome sua leitura. Aprofunde seu entendimento. Troque informações com seus colegas e, só assim, você estará mais bem equipado para nossa viagem.

# Estação Resultados



Nesta parte de sua caminhada, você terá que passar pelas seguintes trilhas:

- ✓ 4ª Trilha. Escola à vista! Análise dos Resultados da sua Escola.
- ✓ 5ª Trilha. A Escala de Proficiência.
- ✓ 6ª Trilha. Os Perfis de Desempenho em Matemática.

Bem-vindo à Estação Resultados!



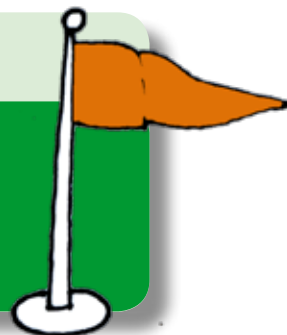
## Bem-vindo aos resultados de desempenho de sua escola no 3º ano EM de Matemática no Simave/Proeb!

Professor, como você pode ver, todo processo avaliativo, seja aquele realizado em sala de aula ou o externo, parte da premissa de que a avaliação deve produzir seus resultados com um propósito específico: servir de subsídios para a construção de um diagnóstico.

Pois bem, nesta Estação, você terá acesso aos resultados de sua escola em Matemática e aprenderá como a Escala de Proficiência pode ser útil para melhoria da aprendizagem de seus alunos.

### Desafio:

A seguir você terá acesso a importantes informações. Para facilitar a sua análise, propusemos algumas questões. Não deixe de respondê-las. Se tiver dúvida, consulte seus colegas de viagem.





## Escola à vista! Análise dos Resultados da sua Escola.

Parabéns por ter chegado até aqui. Esta é uma trilha bem especial, não tenha pressa em percorrê-la.

Aqui você encontrará:

➡ Os resultados de proficiência em Matemática de sua escola.

Para você aproveitar da melhor forma possível essa trilha, os resultados de sua escola são apresentados de 4 formas diferentes nas próximas páginas.

A primeira, no Quadro das Médias de Proficiência, é apresentada a média de proficiência de sua escola. Esse quadro também permite que você compare as médias e avalie a participação da sua escola na realização do teste. Com essa informação, você poderá saber o número estimado de alunos para a realização do teste e quantos, efetivamente, participaram da avaliação, bem como poderá comparar a média de sua escola e a média do Município, da SRE, do Estado e do País. Como os resultados são construídos tendo por base a mesma escala do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), você também pode comparar a proficiência da sua escola com as médias do Brasil e do Estado no SAEB. Esse quadro é bem interessante para você localizar sua escola em relação a todas essas instâncias.

Logo em seguida, o Gráfico da Evolução, permite que você avalie a evolução das médias de Proficiência de sua escola e da rede estadual ao longo das últimas avaliações do Simave/Proeb.

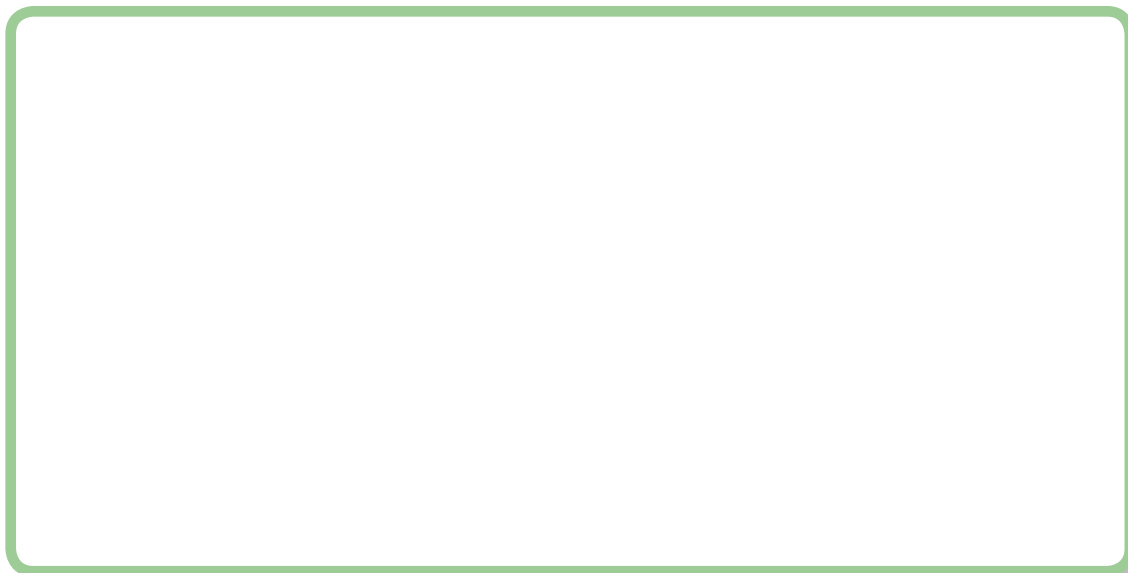
Esses dados são muito relevantes, mas apenas com a análise das médias não é possível determinar o real panorama de desempenho dos alunos da escola. Assim, nos dois gráficos seguintes, Percentual de Alunos por Nível de Proficiência, você encontrará a distribuição dos alunos ao longo das faixas de proficiência no Estado e na sua escola. Esses gráficos permitirão a você identificar a quantidade de alunos que estão nos níveis de Desempenho Baixo, Intermediário e Recomendado. Essa informação será importantíssima para quando você estudar os Perfis de Desempenho.

Então...vamos nessa que “ainda tem muito chão pra andar”!



# Resultados da sua escola no Simave/Proeb 2008

## Quadro das Médias Comparadas.




Compare a média de sua escola com as outras médias. Como você interpreta a posição de sua escola? Quais os fatores que podem ter contribuído para esse resultado?

E a participação de sua escola? Caso você considere essa posição pouco satisfatória, como modificar essa situação para as próximas avaliações?

Registre suas respostas no Diário de Bordo.

## Gráfico da Evolução das Médias..



Você viu, nesse gráfico, uma comparação entre a evolução das médias de proficiência de sua escola e da rede estadual. Sua escola tem melhorado ao longo do Proeb? E em relação à rede estadual, qual a evolução de sua escola? Em qual ano os resultados foram melhores? Por quê?

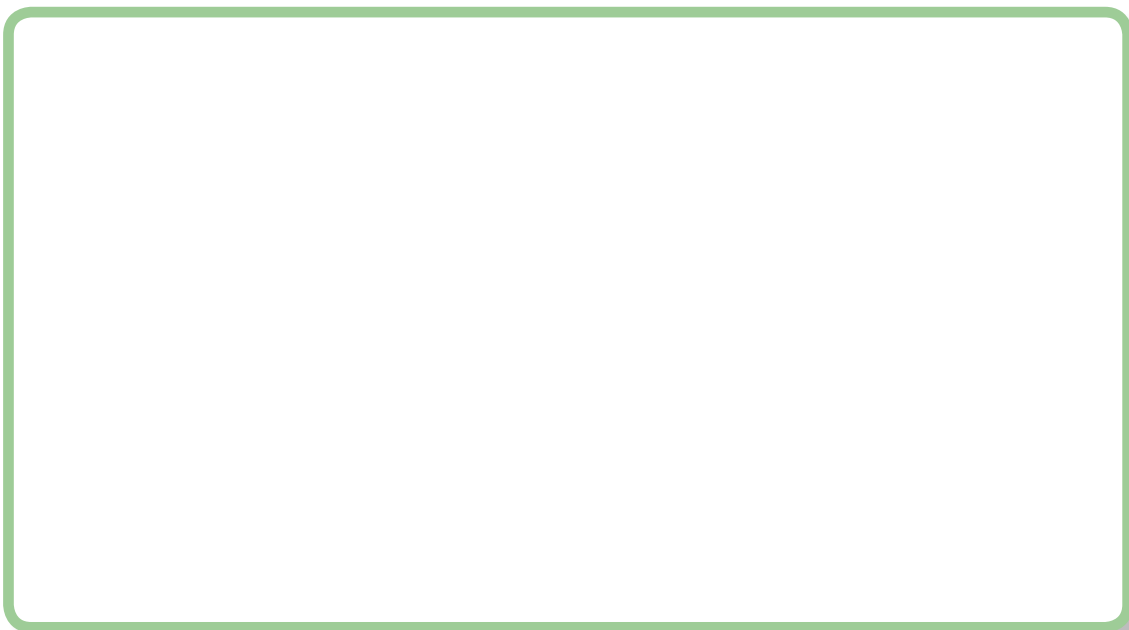
Registre suas repostas no Diário de Bordo.

## Gráficos do Percentual de Alunos por Nível de Proficiência

### No Estado:



### Em sua escola:



Agora que você já conhece o percentual de alunos em cada nível de proficiência, e a evolução da proficiência de sua escola, é preciso identificar quem são esses alunos. Para isso, temos que conhecer as características que determinam os níveis de proficiência.

Prepare-se, vamos entrar em mais uma trilha!



## A Escala de Proficiência.

A caminhada por esta trilha vai possibilitar a você:

➔ O estudo da Escala de Proficiência em Matemática.

Professor, uma escala é a expressão da medida de uma grandeza. É uma forma de apresentar resultados com base em uma espécie de régua construída com critérios próprios. Em sua viagem pelos caminhos da avaliação, a Escala de Proficiência é um mapa para orientá-lo com relação às competências que seus alunos desenvolveram.

Em sala de aula você usa, muitas vezes, um intervalo de 0 a 10 que estabelece a nota do aluno em uma prova. Trabalhar com uma medida que expressa a quantidade de questões acertadas pode funcionar para avaliar os alunos em sala de aula. Para obter essa nota, como já falamos você pode utilizar vários instrumentos e o conjunto desses instrumentos é que poderá ser usado no julgamento do desempenho do aluno.

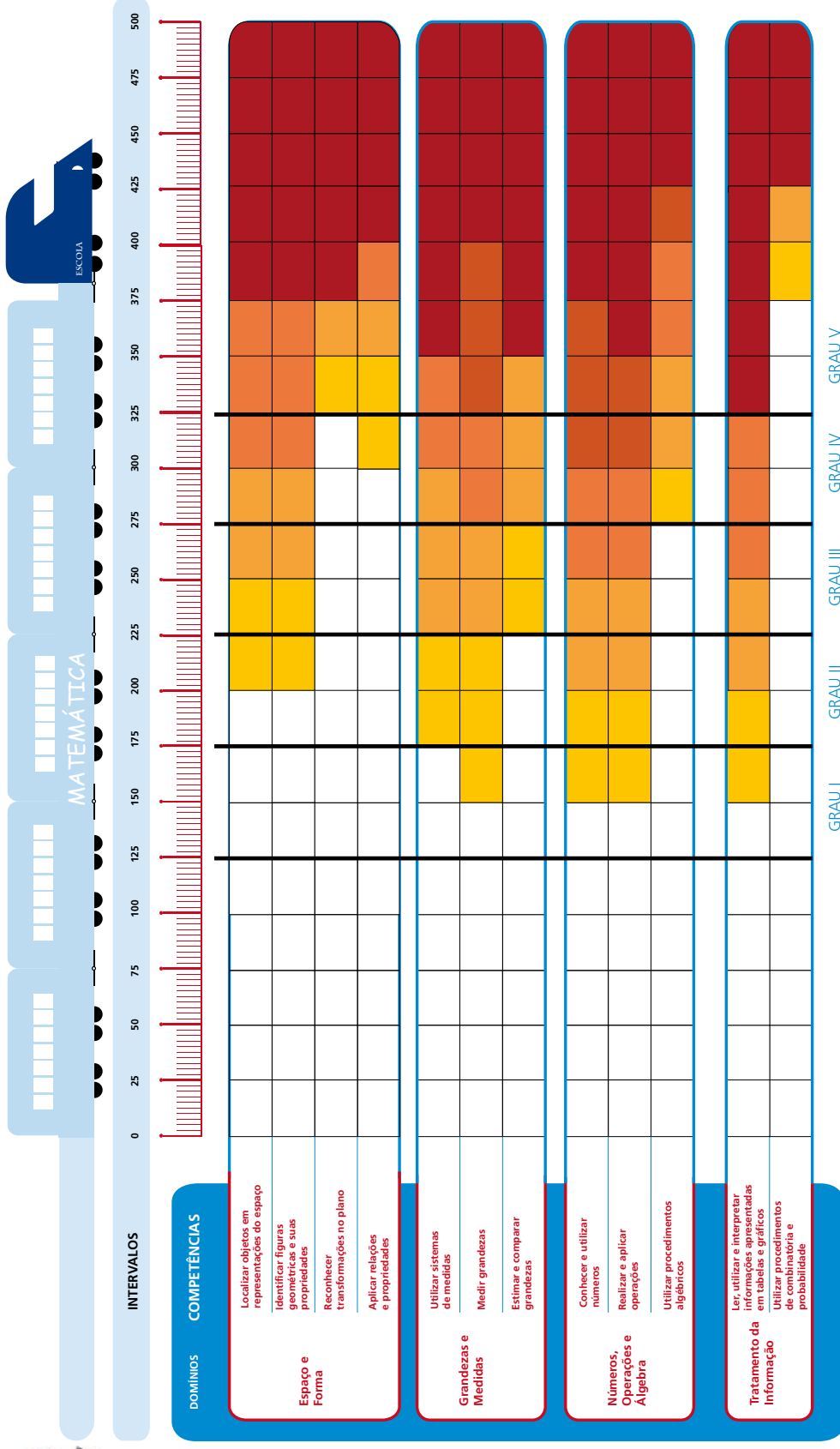
Entretanto, quando um sistema é avaliado, uma nota não fornece informações confiáveis. É necessário ter uma medida específica para isso. Essa medida é o que chamamos de Escala de Proficiência. Assim, enquanto a escola, na sua avaliação interna, trabalha com notas individuais, a avaliação externa trabalha com a média de desempenho do grupo avaliado.

Na Escala de Proficiência, os resultados da avaliação são apresentados em níveis, revelando o desempenho dos alunos do nível mais baixo ao mais alto. A Escala de Proficiência em Matemática varia de 0 a 500 pontos, de modo a conter, em uma mesma "régua", a distribuição dos resultados do desempenho dos alunos no período de escolaridade avaliado.

Venha, vamos descobrir juntos a Escala de Proficiência!

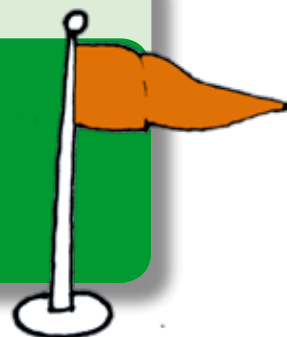
# Educação Básica

## Escala de Proficiência: viagem pelo desenvolvimento da Matemática.



## Desafio:

Consulte no Portal da Avaliação a Escala de Proficiência. A forma como a Escala está apresentada no Portal permite uma interação muito maior com o texto. Você poderá fazer várias incursões diferentes pelas informações. Esperamos que goste!



Como você viu, a Escala de Proficiência em Matemática é composta por quatro domínios: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números, Operações e Álgebra; Tratamento da Informação.

Cada um dos domínios se divide em competências que, por sua vez, reúnem um conjunto de habilidades que são apresentadas por meio dos descritores da Matriz de Referência. A diferença de cores que uma mesma competência apresenta, indica os diferentes níveis de complexidade das habilidades desenvolvidas.

A seguir, apresentamos a descrição detalhada das competências e as habilidades em cada um dos domínios no campo do conhecimento matemático.

Vamos continuar caminhando!



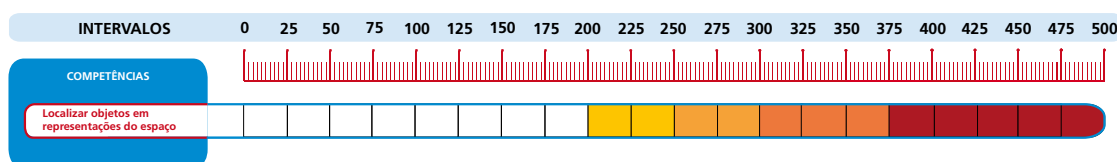
## Descrição das competências em cada domínio da escala.

### DOMÍNIO: ESPAÇO E FORMA

Professor, na Matemática, o estudo do Espaço e Forma é de fundamental importância para que o aluno 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.

Nesse domínio, encontram-se duas competências a localização de objetos em representações do espaço e a identificação de figuras geométricas e suas propriedades. Essas competências são trabalhadas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, permitindo que a cada ano de escolaridade os alunos aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento nesse domínio, desenvolvendo, assim, o pensamento geométrico necessário para solucionar problemas. No 3º ano do Ensino Médio esse domínio engloba quatro competências, os quais serão detalhadas a seguir.

### COMPETÊNCIA: Localizar objetos em representações do espaço.



Um dos objetivos do ensino de Espaço e Forma em Matemática é propiciar ao aluno o desenvolvimento da competência de localizar objetos em representações planas do espaço. Essa competência é desenvolvida desde os anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de tarefas que exigem dos alunos, por exemplo, desenhar, no papel, o trajeto casa-escola, identificando pontos de referências. Para o desenvolvimento dessa competência, nos 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 aluno a localizar objetos utilizando as unidades de medidas (cm, mm), em conexão com o domínio Grandezas e Medidas. Nos anos finais do Ensino Fundamental, o papel quadriculado é um importante recurso para que os alunos localizem pontos utilizando coordenadas. No Ensino Médio os alunos trabalham as geometrias plana, espacial e analítica. Utilizam o sistema de coordenadas cartesianas para localizar pontos, retas, circunferências entre outros objetos matemáticos.

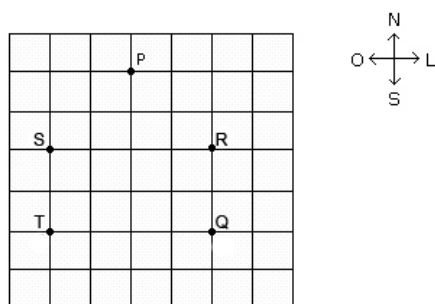
Os alunos cuja proficiência se encontra no intervalo de 200 a 250 pontos na escala, marcado pela cor amarelo claro, estão no início do desenvolvimento dessa competência e mostram-se capazes de realizar atividades que envolvam referenciais diferentes da própria posição, como por exemplo, localizar qual o objeto está situado entre outros dois. Também localizam e identificam a movimentação de objetos e pessoas em mapas e croquis.

A cor amarelo escuro, 250 a 300 pontos na escala, indica um novo grau de complexidade dessa competência. Nesse intervalo, os alunos mostram-se capazes de associar uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual. Por exemplo: dada uma trajetória entre duas localidades, no mapa, o aluno verifica qual a descrição textual que representa esse deslocamento e vice versa.

Veja a tarefa que eles resolvem com sucesso.

## EXEMPLO

(M090288A8) A figura abaixo representa o mapa de um bairro, em que cada quadrado representa um quarteirão, cuja distância entre duas esquinas é de 100m.



Uma pessoa saiu da esquina indicada pelo ponto P e percorreu o seguinte percurso:

- caminhou 300 metros na direção Sul;
- depois caminhou 200 metros na direção Leste;
- e, finalmente, caminhou mais 100 metros na direção Sul.

Ao final desse percurso, essa pessoa chegou na esquina indicada pela letra

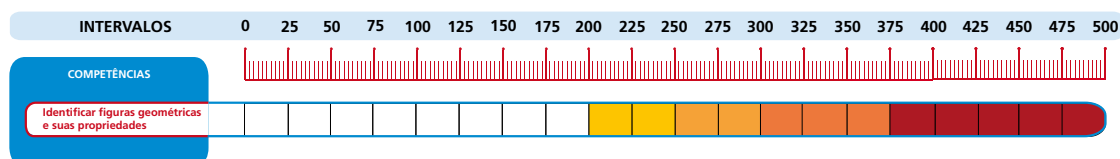
- A) Q.
- B) R.
- C) S.
- D) T.

Percebe-se que, até o momento, as habilidades requeridas para localizar objetos utilizam como representações pontos de referências contidas em mapas, croquis e papel quadriculado. Outra forma de localizar pontos diz respeito ao uso do plano cartesiano composto de dois eixos perpendiculares.

**No intervalo de 300 a 375 pontos, os alunos já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano.** Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o aluno identifica o seu par ordenado e vice-versa. Na Escala de Proficiência, a maior complexidade dessa competência está indicada pela cor laranja claro.

**No intervalo acima de 375 pontos, representado pela cor vermelha, os alunos localizam figuras geométricas por meio das coordenadas cartesianas de seus vértices, utilizando a nomenclatura abscissa e ordenada.**

**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. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos 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 finais do Ensino Fundamental, são trabalhadas as principais propriedades das figuras geométricas.

No Ensino Médio os alunos identificam várias propriedades das figuras geométricas, entre as quais destacamos o Teorema de Pitágoras, propriedades dos quadriláteros dentre outras.

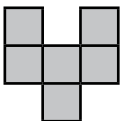
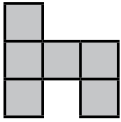
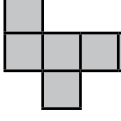
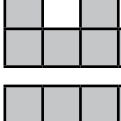
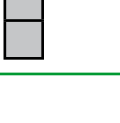
■ No intervalo de 200 a 250, representado pela cor amarelo claro, os alunos começam a desenvolver a habilidade de identificar quadriláteros e triângulos, utilizando como atributo, o número de lados. Assim, dado um conjunto de figuras, os alunos, pela contagem do número de lados, identificam aqueles que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

■ Os alunos cuja proficiência se encontra entre 250 e 300 pontos já são capazes de identificar algumas características de quadriláteros relativas a lados e ângulos e, também, de reconhecer 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 alunos 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 alunos discriminam entre poliedros e corpos redondos, bem como identificam a planificação do cubo e do bloco retangular. O amarelo escuro indica o desenvolvimento dessas habilidades.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

#### EXEMPLO

(M09107SI) Marcelo desenhou em seu caderno a planificação de um cubo. Qual das figuras abaixo representa o desenho de Marcelo?

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

■ No intervalo laranja claro, 300 a 375 pontos na escala, os alunos reconhecem um quadrado fora de sua posição usual. É muito comum, ao rotacionarmos um quadrado 90 graus, os alunos não identificarem a figura como sendo um quadrado. Nesse caso, os alunos consideram essa figura como sendo um losango. Em relação às figuras tridimensionais, os alunos identificam alguns elementos

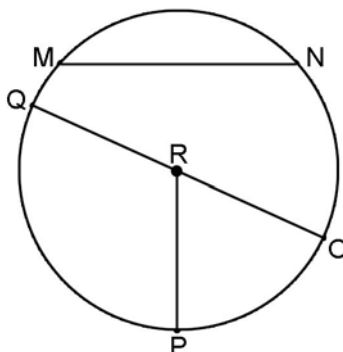


dessas figuras, como, por exemplo, faces, vértices e bases, além de contarem o número de faces, vértices e arestas dos poliedros. Ainda, em relação às figuras planas, os alunos reconhecem alguns elementos da circunferência, como raio, diâmetro e cordas. Relacionam os sólidos geométricos às suas planificações e também identificam duas planificações possíveis do cubo.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

#### EXEMPLO

(M090033A8) Na figura abaixo, R é o centro da circunferência representada.



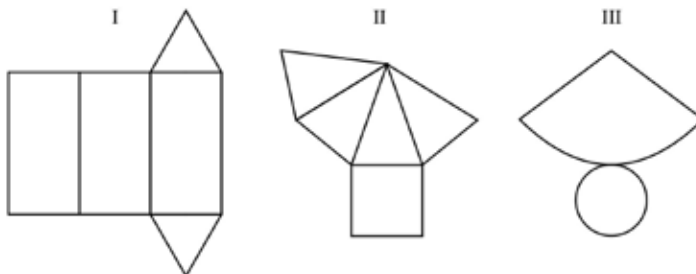
Nessa circunferência, os segmentos MN, RP e QO são, respectivamente,

- A) uma corda, um diâmetro e um raio.
- B) uma corda, um raio e um diâmetro.
- C) um raio, uma corda e um diâmetro.
- D) um diâmetro, uma corda e um raio.

Os alunos que apresentam proficiência a partir de 375 pontos já consolidaram as habilidades referentes aos níveis anteriores e são capazes, ainda, de identificar a quantidade e as formas dos polígonos que formam um prisma, bem como identificar 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.

#### EXEMPLO

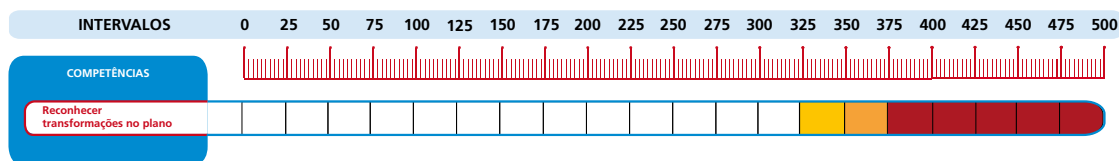
(M11209SI) Considere as figuras abaixo:



As figuras I, II e III correspondem, respectivamente, às planificações de:

- A) prisma, cilindro, cone.
- B) pirâmide, cone, cilindro.
- C) prisma, pirâmide, cone.
- D) pirâmide, prisma, cone.
- E) pirâmide, cone, prisma.

## COMPETÊNCIA: Reconhecer transformações no plano.



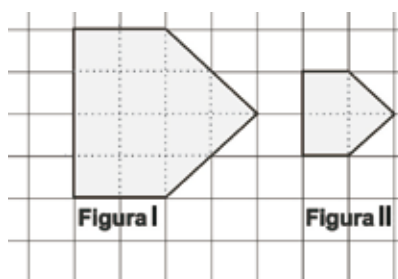
Existem vários tipos de transformações no plano. Dentre elas, podemos citar as isometrias que têm como características a preservação de distâncias entre pontos do plano, como translações, rotações e reflexões e as transformações por semelhança que preservam a forma, mas não preservam, necessariamente, 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 alunos que se encontram entre 325 e 350 pontos na escala, marcado pelo amarelo claro, começam a desenvolver as habilidades dessa competência. Esses alunos são os que resolvem problemas envolvendo escalas e constante de proporcionalidade.

O amarelo escuro, 350 a 375, indica que os alunos 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.

### EXEMPLO

(M050001-PUB) Observe os desenhos abaixo.

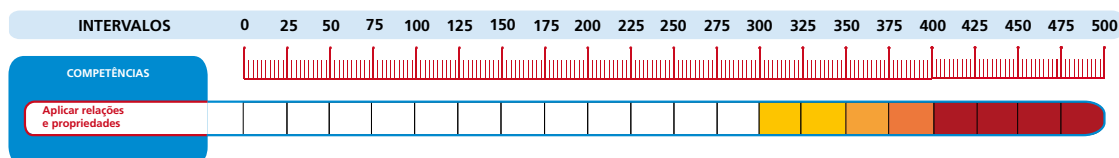


A área da Figura I é

- A) duas vezes a área da Figura II.
- B) quatro vezes a área da Figura II.
- C) seis vezes a área da Figura II.
- D) oito vezes a área da Figura II.

No intervalo acima de 375 pontos, representado pela cor vermelha, os alunos reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando as medidas de seus lados são dobradas.

## COMPETÊNCIA: Aplicar relações e propriedades.



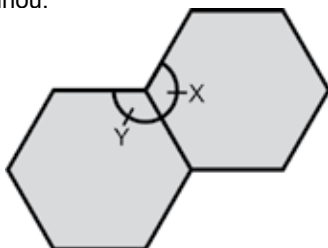
A resolução de problemas é uma capacidade cognitiva que deve ser desenvolvida na escola. O ensino

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 aluno desenvolver estratégias, levantar hipóteses, testar resultados, utilizar conceitos já aprendidos em outras competências. No campo do Espaço e Forma, espera-se que os alunos consigam aplicar relações e propriedades das figuras geométricas – planas e não-planas – em situações-problemas.

■ A cor amarelo claro, 300 a 350 pontos na escala, indica que os alunos 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 alunos estabelecem relações entre as medidas do raio, diâmetro e corda.

#### EXEMPLO

(M090187SI-PUB) Lucas desenhou uma figura formada por dois hexágonos. Veja o que ele desenhou.



Nessa figura, a soma das medidas dos ângulos  $\hat{X}$  e  $\hat{Y}$  é

- A)  $60^\circ$
- B)  $120^\circ$
- C)  $240^\circ$
- D)  $720^\circ$

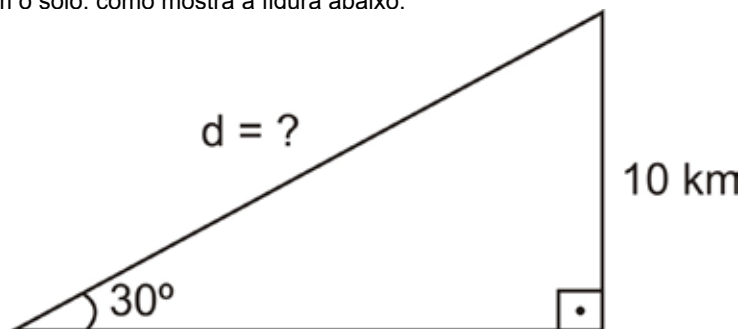
■ No intervalo representado pela cor amarelo escuro, 350 a 375 pontos, os alunos resolvem problemas geométricos mais complexos, utilizando o Teorema de Pitágoras e a lei angular de Tales, além de resolver problemas envolvendo o cálculo do número de diagonais de um polígono e utilizar relações para o cálculo da soma dos ângulos internos e externos de um triângulo. Em relação ao estudo do círculo e circunferência, esses alunos calculam os ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais.

■ Os alunos 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. Resolvem problemas utilizando propriedades da semelhança de triângulos.

■ No intervalo representado pela cor vermelha, acima de 400 pontos, os alunos 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. Para ilustrar essa competência, em que o aluno é capaz de aplicar relações e propriedades geométricas para resolver problemas, apresentamos a seguinte tarefa:

### EXEMPLO

(M120159A8) Um avião decola de um aeroporto formando um ângulo de  $30^\circ$  com o solo. como mostra a figura abaixo.



Para atingir a altitude de 10 km, qual a distância que esse avião deverá percorrer?

- A) 10 km
- B) 20 km
- C) 35 km
- D) 50 km
- E) 60 km

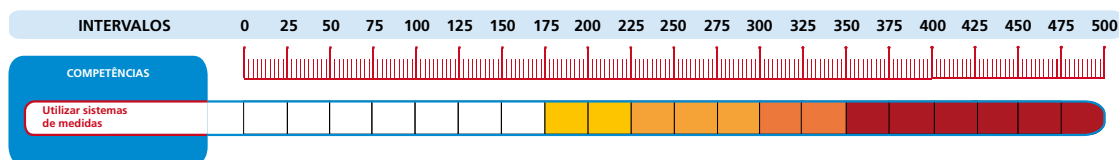
### DOMÍNIO: GRANDEZAS E MEDIDAS

O estudo de temas vinculados a esse domínio deve propiciar aos alunos 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 alunos aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento nesse domínio.

Para o 3º ano do Ensino Médio, agrupam-se, nesse domínio, três competências as quais serão detalhadas a seguir.

#### COMPETÊNCIA: Utilizar sistemas de medidas.



Um dos objetivos do estudo de Grandezas e Medidas é propiciar ao aluno o desenvolvimento da competência: utilizar sistemas de medidas. Para o desenvolvimento dessa competência, nos anos

iniciais do Ensino Fundamental, podemos solicitar aos alunos 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 alunos utilizam também outros sistemas de medidas convencionais para resolver problemas.

■ No intervalo representado pela cor amarelo claro, de 175 a 225, os alunos 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 semana, minutos e horas), bem como, estabelecer relações entre diferentes medidas de tempo (horas, dias, semanas), efetuando cálculos. Em relação à grandeza Comprimento, os alunos resolvem problemas relacionando metro e centímetro. Quanto à grandeza Dinheiro são capazes de identificar quantas moedas de um mesmo valor equivalem a uma quantia inteira dada em reais e vice-versa.

■ Os alunos que apresentam uma proficiência entre 225 e 300 pontos, representada pela cor amarelo escuro desenvolvem tarefas mais complexas em relação à grandeza tempo. Esses alunos 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 dinheiro, resolvem problemas de trocas de unidades monetárias, que envolvem um número maior de cédulas e em situações menos familiares. Já são capazes, também, de resolver problemas realizando cálculo de conversão de medidas das grandezas comprimento (quilômetro/metro), massa (quilograma/grama) e capacidade (litro/mililitro). Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

#### EXEMPLO

(M050133A8) Carla ganhou de presente de aniversário o Jogo da Vida. Depois de jogar uma partida, ela somou suas notas e descobriu que tinha 6.050 reais.

Como nesse jogo há somente notas de 100, de 10 reais e de 1 real, Carla ganhou

- A) 6 x 100 reais e 5 x 1 real.
- B) 6 x 100 reais e 5 x 10 reais.
- C) 60 x 100 reais e 5 x 10 reais.
- D) 60 x 100 reais e 50 x 10 reais.

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

Veja um exemplo de item que esses alunos respondem.

#### Exemplo

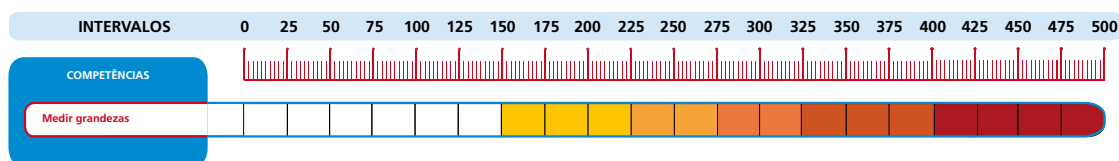
(M04301SI) Para fazer uma receita, Regina precisa de 1 kg de carne. Ao tirar o pacote de carne da geladeira, vê que ele tem apenas 625 gramas. De quantos gramas de carne ela ainda precisa para fazer a receita?

- A) 375 gramas.
- B) 325 gramas.
- C) 425 gramas.
- D) 485 gramas.

■ Percebe-se que até o momento as habilidades requeridas dos alunos 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  $m^3$  e litro. Acima de 350 pontos na escala de proficiência, as habilidades relacionadas a essa competência apresentam uma maior complexidade. Nesse nível, os alunos são capazes de resolver problemas envolvendo a conversão de  $m^3$  em litros. A cor vermelha indica a consolidação das habilidades relacionadas a essa competência. Assim, os alunos resolvem problemas envolvendo a conversão de  $cm^2$  em  $m^2$  e  $m^3$  em litros.

### COMPETÊNCIA: Medir Grandezas.



Um outro objetivo do ensino de Grandezas e Medidas é propiciar ao aluno o desenvolvimento da competência: medir grandezas. Essa competência é desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental quando, por exemplo, solicitamos aos alunos 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 alunos, 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 iniciais do Ensino Fundamental, a habilidade de medir a área e perímetro de figuras planas, a partir das malhas quadriculadas ou não, é também trabalhada. Nos anos finais do Ensino Fundamental resolvem problemas envolvendo o cálculo de perímetro e área de figuras planas e problemas envolvendo noções de volume (paralelepípedo). Já no Ensino Médio os alunos 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).

■ No intervalo de 150 a 225 pontos na escala, os alunos 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. A cor amarelo claro indica o desenvolvimento dessa habilidade.

Veja a tarefa que eles resolvem com sucesso.

**EXEMPLO**

(M04167MG) Utilizando, como unidade de medida, o quadradinho do papel quadriculado, a área da palavra PAZ representada abaixo é igual a:

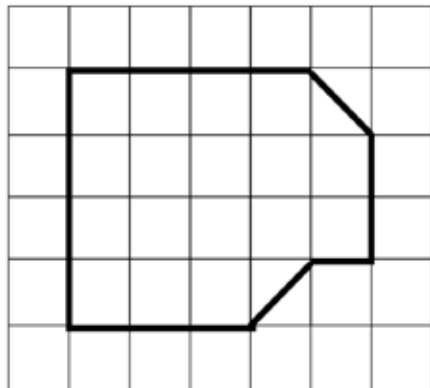
A) 18 quadradinhos  
 B) 31 quadradinhos  
 C) 45 quadradinhos  
 D) 50 quadradinhos

■ Os alunos cuja proficiência se encontra entre 225 e 275 pontos, representada pela cor amarelo

escuro, já realizam tarefas mais complexas, sendo capazes de comparar e calcular 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. Veja abaixo um item que os alunos resolvem com sucesso.

#### EXEMPLO

(M090013A8) A figura abaixo mostra um polígono desenhado em uma malha quadriculada, em que todos os quadradinhos têm o mesmo tamanho e o lado de cada um deles corresponde à unidade de medida de comprimento.



Duplicando-se as medidas dos lados desse polígono, o perímetro do novo polígono ficará

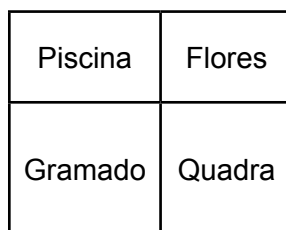
- A) dividido por 2.
- B) dividido por 4.
- C) multiplicado por 2.
- D) multiplicado por 4.

■ No intervalo representado pela cor laranja claro, de 275 a 325 na escala, os alunos 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 alunos cuja proficiência se encontra no intervalo de 325 a 400, 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.

### EXEMPLO

(M090112A8) Um terreno quadrado foi dividido em quatro partes, como mostra o desenho abaixo. Uma parte foi destinada para a piscina, uma para a quadra, uma parte quadrada para o canteiro de flores e outra, também quadrada, para o gramado.



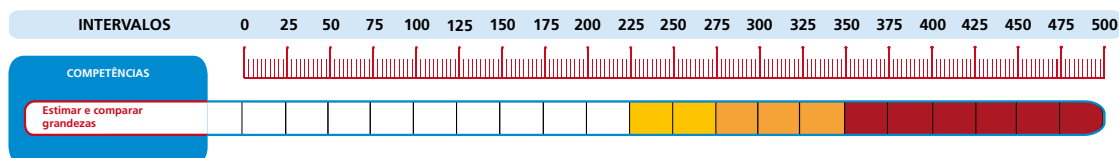
Sabe-se que o perímetro da parte destinada ao gramado é de 20 m, e o do canteiro de flores, é de 12 m.

Qual o perímetro da parte destinada à piscina?

- A) 8 m
- B) 15 m
- C) 16 m
- D) 32 m

A partir de 400 pontos na escala, os alunos são capazes de resolver problemas envolvendo a decomposição de uma figura plana em triângulos, retângulos e trapézios retângulos e calculam a área desses polígonos. Calculam volume de cilindros e cones retos dada sua fórmula do volume. Resolvem problemas envolvendo o cálculo de área de um semicírculo. 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 aluno 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 iniciais do Ensino Fundamental, essa competência é trabalhada, por exemplo, quando solicitamos aos alunos 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.

No intervalo de 225 a 250, os alunos conseguem estimar medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais. A cor amarelo claro indica o início do desenvolvimento dessa habilidade.

O amarelo escuro, 275 a 350 pontos, indica que os alunos 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 alunos comparam os perímetros de figuras desenhadas em malhas quadriculadas. O vermelho indica a consolidação das habilidades referentes a essa habilidade.



## DOMÍNIO: NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA

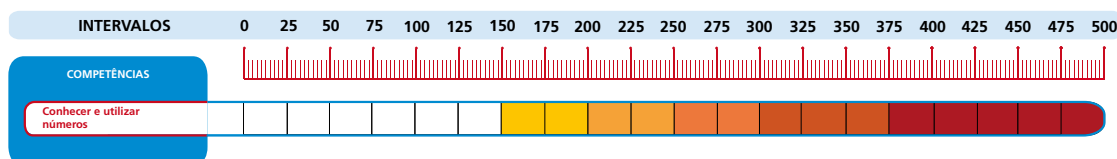
Como seria a nossa vida sem os números? Em nosso dia a dia nos deparamos com eles a todo o momento. Várias informações essenciais para a nossa vida social são representadas por números: CPF, RG, conta bancária, senhas, número de telefones, número de nossa residência, preços de produtos, calendário, horas, 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 alunos 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.

Vamos detalhar as competências relacionadas a esse domínio no 3º ano do Ensino Médio, as quais auxiliam na formação do pensamento aritmético do aluno.

### COMPETÊNCIA: Conhecer e utilizar os números.



As crianças, nos 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 alunos 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 alunos resolvem problemas mais complexos envolvendo diferentes conjuntos numéricos, como os naturais, inteiros e racionais. No Ensino Médio os alunos já devem ter consolidado essa competência e utilizá-la para resolver problemas mais complexos.

Os alunos que se encontram no intervalo de 150 a 200, representado pela cor amarelo claro, desenvolveram habilidades básicas relacionadas ao sistema de numeração decimal. Por exemplo: dado um número natural, esses alunos reconhecem o valor posicional dos algarismos, a sua escrita por extenso e a sua composição e decomposição em unidades e dezenas. Eles mostram-se, também, capazes de representar e identificar 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, indica que os alunos 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.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

#### EXEMPLO

(M050244A8) Observe o retângulo abaixo.



Que fração representa a parte pintada desse retângulo?

- A)  $\frac{3}{5}$
- B)  $\frac{3}{8}$
- C)  $\frac{5}{3}$
- D)  $\frac{8}{3}$

■ No laranja claro, intervalo de 250 a 300 pontos, os alunos 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 alunos estabelecem a correspondência 50% de um todo com a metade. Um exemplo de item que utiliza a resolução de problemas envolvendo a noção de 50% é apresentado a seguir.

#### EXEMPLO

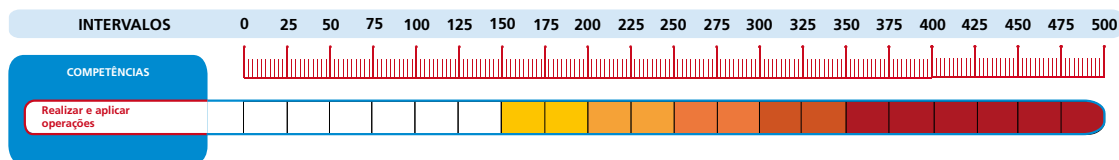
(IT-033236) Uma professora ganhou ingressos para levar 50% de seus alunos ao circo da cidade. Considerando que essa professora leciona para 36 alunos, quantos alunos ela poderá levar?

- A) 9
- B) 18
- C) 24
- D) 36

■ No intervalo de 300 a 375 pontos, marcado pela cor laranja escuro, os alunos 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, são capazes de perceber, 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 alunos são capazes, também, de transformar frações em porcentagens e vice-versa, de identificar a fração como razão e a fração como parte-todo, bem como identificar os décimos, centésimos e milésimos de um número decimal.

■ Acima de 375 pontos na escala, os alunos, 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 envolve as habilidades de cálculo e a capacidade dos alunos 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 envolve a aplicação dos mesmos na resolução de problemas englobando os diferentes conjuntos numéricos, seja em situações específicas da Matemática, seja em contextos do cotidiano.

■ No intervalo representado pela cor amarelo claro, de 150 a 200 pontos, em relação à adição e subtração, os alunos 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 alunos resolvem problemas utilizando adição, subtração e multiplicação envolvendo, inclusive, o sistema monetário.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

### EXEMPLO

(M02004CE) Amanda e Laura têm juntas 31 bonecas.  
Amanda tem 19 bonecas.  
Quantas bonecas Laura tem?

- A) 8
- B) 12
- C) 28
- D) 56

■ Os alunos 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.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

### EXEMPLO

(M04403SI) Em um pacote cabem 18 biscoitos. Quantos biscoitos serão necessários para encher 140 pacotes do mesmo tamanho?

- A) 140
- B) 1120
- C) 1400
- D) 2520

■ O laranja claro, intervalo de 250 a 300 pontos, indica um novo grau de complexidade dessa competência. Os alunos com proficiência nesse nível resolvem problemas de contagem utilizando multiplicações retangulares 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 alunos cuja proficiência se localiza no intervalo de 300 a 350, 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. A cor laranja escuro indica a complexidade dessas habilidades.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

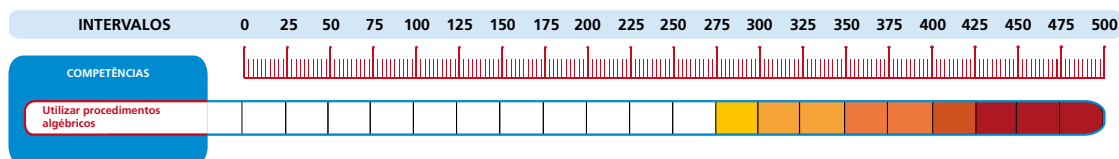
#### EXEMPLO

(M09001\_PUB) Camila comprou um bicicleta que custa R\$ 120,00. Ela pagou à vista e ganhou um desconto de 15%. Quanto Camila pagou por essa bicicleta?

- A) R\$ 102,00
- B) R\$ 112,00
- C) R\$ 108,00
- D) R\$ 138,00

■ No intervalo representado pela cor vermelho,, acima de 350 pontos, os alunos 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). Calculam a média aritmética de um conjunto de valores. Efetuam adições de frações com denominadores diferentes. Nesse nível, os alunos consolidam as habilidades relativas a essa competência.

**COMPETÊNCIA:** Utilizar procedimentos algébricos.



O estudo da álgebra possibilita ao aluno 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.

■ No intervalo representado pela cor amarelo claro, 275 a 300, os alunos mostram-se capazes de calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.

■ No intervalo de 300 a 350, indicado pela cor amarelo escuro, os alunos já identificam a equação de primeiro grau e sistemas de primeiro grau, adequados à resolução de problemas. Esses alunos 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.

### EXEMPLO

(M090085A8) Um número é maior do que outro 4 unidades e a soma desses dois números é 192. Se  $x$  é o menor desses números, então uma equação que permite calcular o valor de  $x$  é

- A)  $x + 4 = 192$
- B)  $x + 4x = 192$
- C)  $x + (x - 4) = 192$
- D)  $x + (x + 4) = 192$

■ O laranja claro, 350 a 400 pontos na escala, indica uma maior complexidade nas habilidades associadas a essa competência. Nesse nível de proficiência, os alunos 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.

Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

### EXEMPLO

(M10001-PUB) Maria disse a seus colegas

Estou pensando num número que somado ao seu quadrado, é igual a 20.  
Esse número expressa a quantidade de bombons que tenho.

Quantos bombons Maria tem?

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3

■ Os alunos 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 decrescimento 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 alunos 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. Veja, a seguir, um exemplo de item que os alunos realizam com sucesso.

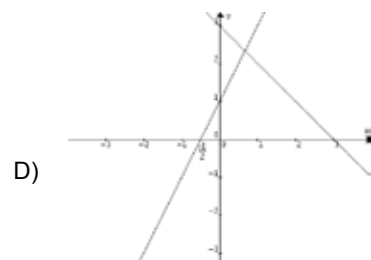
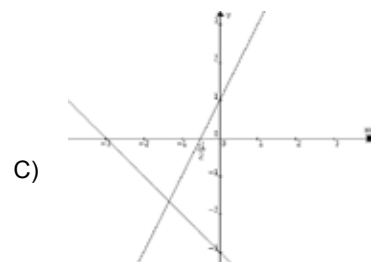
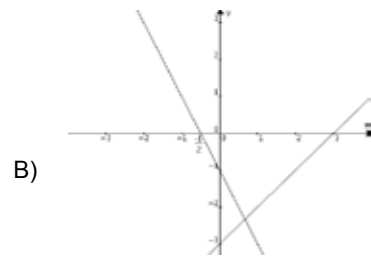
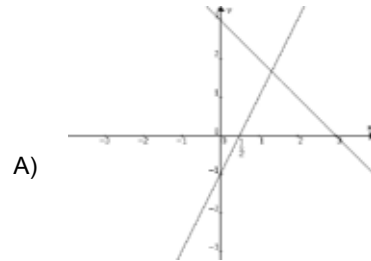
### EXEMPLO

(M09002\_PUB) Observe o sistema abaixo.

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$

O gráfico que melhor representa esse sistema é



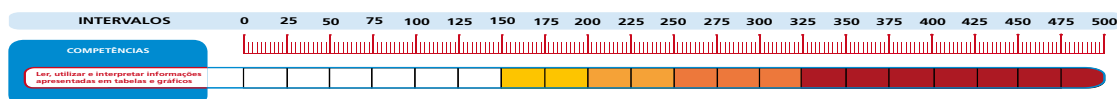
## DOMÍNIO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

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 algum acontecimento ocorrer.

Um outro conhecimento necessário para o tratamento da informação refere-se ao conteúdo de Probabilidade, por meio do 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 alunos 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.

Vamos detalhar as competências relativas ao 3º ano do Ensino Médio, relacionadas a esse domínio.

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



Um dos objetivos do ensino do conteúdo Tratamento da Informação é propiciar ao aluno o desenvolvimento da competência: ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos. Essa competência é desenvolvida nas séries 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 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 alunos sobre diversos temas e efetuar os registros dos resultados em tabelas e gráficos para análise e discussão. No Ensino Médio os alunos são solicitados a utilizarem procedimentos estatísticos mais complexos como, por exemplo, cálculo de média aritmética.

No intervalo representado pela cor amarelo claro, de 150 a 200 pontos, os alunos leem informações em tabelas de coluna única e em tabelas de dupla entrada.

De 200 a 250 pontos, intervalo indicado pela cor amarelo escuro, os alunos localizam informações e interpretam dados num gráfico de colunas por meio da leitura de valores no eixo vertical, bem como identificam gráficos de colunas que correspondem a uma tabela com números positivos e negativos. Esses alunos 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. Veja abaixo um item que os alunos resolvem com sucesso.

## Exemplo

(M06149SI) A tabela a seguir mostra o menor e o maior preço de alguns produtos em supermercados da cidade de “Belos Mares”.

Preços nos supermercados de “Belos Mares”					
Produto	Quantidade	Menor preço (R\$)		Maior preço (R\$)	
Tomate	Quilo	0,75	Boa Verdura	2,47	Seleção
Banana Prata	Quilo	0,58	Central	1,85	Verdemar
Alface	Unidade	0,47	Seleção	0,60	Horizonte
Cenoura	Quilo	0,59	Horizonte	1,69	Verdemar
Ovos brancos	Dúzia	1,48	Via Brasil	2,79	Ponto Bom

Jornal da Cidade, 2/12/2005

Na data da publicação da tabela, Sueli comprou uma unidade de alface pelo menor preço.

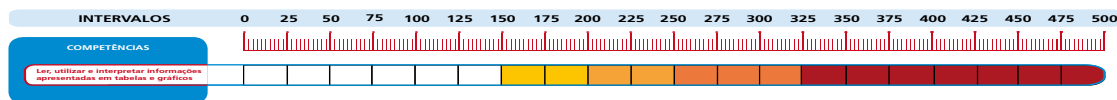
Qual foi o supermercado onde Sueli comprou esse alface?

- A) Verdemar.
- B) Boa Verdura.
- C) Ponto Bom.
- D) Seleção.

Os alunos com proficiência entre 250 e 325, intervalo laranja claro, são capazes de identificar o gráfico de colunas correspondente ao gráfico de setores e reconhecem o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual; associar informações contidas em um gráfico de colunas 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 alunos 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. Calculam a média aritmética de valores apresentados em uma tabela. Nesse 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 da Informação em Matemática é propiciar ao aluno o desenvolvimento da competência utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade. Essa competência deve ser desenvolvida desde as séries 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 da 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 alunos 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 alunos as técnicas de cálculo de probabilidade, mas sim, de explorar a idéia 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). Já no Ensino Médio os alunos utilizam procedimentos de combinatória e probabilidade mais complexos, problemas com maior número de elementos, utilizando fórmulas matemáticas. As habilidades associadas a essa competência são mais complexas, por isso começam a ser desenvolvidas em níveis mais altos da Escala de Proficiência.

 No intervalo representado pela cor amarelo claro, de 375 a 400 pontos, os alunos começam a desenvolver essa competência, mostrando-se capazes de calcular 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 alunos conseguem resolver problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo sem repetição de elementos e calculam a probabilidade de ocorrência de um evento simples.

#### EXEMPLO

(M11023MG) Sr. Mário ganhou na loteria um carro novo. Na hora de receber o prêmio ficou sabendo que poderia fazer sua escolha entre 4 modelos diferentes: Gol, Fiesta, Palio ou Corsa e também poderia escolher uma das 6 cores: azul, amarelo, verde, preto, cinza ou vermelho.

De quantas maneiras diferentes, o Sr. Mário poderá escolher o seu carro?

- A) 10
- B) 24
- C) 34
- D) 36

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

Professor, agora que você já conhece os domínios, as competências e as habilidades que possibilitam a interpretação pedagógica do desempenho alcançado por sua escola em Matemática, é hora de conhecer os perfis de seus alunos que se situam em torno de alguns pontos importantes da Escala de Proficiência.

Já caminhamos bastante, mas ainda falta mais um pouco.

Vamos para mais uma trilha?



## Os Perfis de Desempenho em Matemática.

Um perfil é um conjunto de traços particulares que permitem distinguir as características de uma pessoa ou instituição. Ou seja, quando um grupo ou instituição apresentam traços semelhantes entre si, dizemos que eles se encaixam em um perfil.

No entanto, esse perfil não é fixo, pelo contrário, ele está sujeito a muitas variáveis ou pode até modificar-se intencionalmente a partir de nossa interferência. Por exemplo, no caso da escola, se um grupo de alunos se enquadra em um perfil de baixo desempenho, é totalmente possível reverter esse quadro com ações de intervenção pedagógicas específicas. Essas ações terão maior efeito se você identificar com clareza, os perfis de seus alunos.

É esse o caminho a percorrer nesta trilha. Aqui você conhecerá a fundo os perfis de desempenho em Matemática e, para exemplificar o que o aluno é capaz de fazer, vamos analisar pedagogicamente alguns itens do teste descrevendo o nível em que se encontra o item.

### Aqui você encontrará:

- Os perfis de desempenho em Matemática.
- A descrição de habilidades presentes em cada um dos níveis que compõem os perfis.
- A análise pedagógica dos itens do teste.

## Os Perfis de desempenho em Matemática.

Os perfis que serão apresentados a seguir foram definidos a partir de alguns pontos importantes da Escala de Proficiência em Matemática. Eles descrevem, de forma sintética, características comuns a alunos que se encontram num mesmo nível de proficiência. Portanto, tomam como referência o desempenho desses alunos nos testes, ou seja, as habilidades que eles demonstram ter desenvolvido.

Esses perfis não estabelecem uma tipologia que evoluiria de forma linear ao longo do processo de escolarização, mas evidenciam habilidades do conhecimento matemático que os alunos já consolidaram e sinalizam aquelas que ainda precisam ser consolidadas e que podem ser observadas em níveis subsequentes de proficiência.

As características apresentadas nos perfis não esgotam tudo aquilo que os alunos são capazes de fazer, uma vez que as habilidades avaliadas são apenas aquelas consideradas as mais importantes em cada etapa da escolarização e passíveis de serem avaliadas num teste de múltipla escolha. Cabe aos docentes, através dos instrumentos de observação e registro que utilizam em sua prática cotidiana, identificar outras características apresentadas por seus alunos e que não são contempladas nos perfis. Isso porque, embora existam traços em comum a alunos que se encontram num mesmo nível de proficiência, há diferenças individuais que precisam ser consideradas para a reorientação da prática pedagógica, com vistas à melhoria da qualidade da educação a que os alunos têm acesso.

É importante lembrar, ainda, que os perfis não estão, necessariamente, vinculados a uma etapa da escolarização. Podemos encontrar, por exemplo, alunos que estão no 9º ano do Ensino Fundamental que apresentam um perfil compatível com nível de proficiência desejável aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, ou mesmo com aqueles que estão iniciando seu processo de formação. Há, ainda, a possibilidade de identificar alunos que apresentam um perfil que normalmente se encontra em etapas posteriores de escolarização. Em ambos os casos, a identificação dos perfis pode subsidiar a escola no planejamento pedagógico.

A seguir, você verá o quadro com a descrição sintética de cada perfil.



## Quadro da descrição sintética dos Perfis de Desempenho.

Intervalo	Perfil	Descrição Sintética
125 até 175	Grau I	Os alunos identificam figuras geométricas planas simples, resolvem problemas de cálculo de área com contagem das unidades de uma malha quadriculada, resolvem problemas de adição e subtração, utilizam o sistema de numeração decimal e leem informações em tabelas de coluna única.
175 até 225	Grau II	Os alunos localizam objetos numa representação gráfica ou em um referencial quadriculado; identificam figuras geométricas planas a partir de alguns atributos; leem horas e minutos em relógio digital; resolvem problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida; utilizam algoritmos para efetuar adições com reserva, subtrações com até quatro algarismos, multiplicações com números de dois algarismos e divisões exatas por número de um algarismo; leem e interpretam informações em tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas.
225 até 275	Grau III	Os alunos identificam características relacionadas aos sólidos geométricos e suas planificações; diferenciam poliedros de corpos redondos; resolvem problemas envolvendo as quatro operações; representam números racionais na forma fracionária com apoio de representação gráfica; calculam porcentagens simples; representam números inteiros e decimais na reta numérica; relacionam gráficos entre si e com dados apresentados na forma textual e/ou tabelas; identificam gráficos de colunas correspondente a um gráfico de setores; localizam dados em tabelas de múltiplas entradas.
275 até 325	Grau IV	Os alunos utilizam outros atributos para identificar quadriláteros; relacionam sólidos geométricos, incluindo poliedros e corpos redondos, às suas planificações; percebem os atributos variantes ou invariantes numa ampliação e redução; resolvem problemas mais complexos usando conversões de unidades de medidas; calculam a medida da área com base em propriedades da figura plana; calculam a medida do volume de sólidos geométricos; identificam frações próprias, impróprias e suas representações decimais; identificam frações equivalentes; comparam e ordenam números inteiros; calculam o valor de expressões algébricas; identificam a equação do primeiro grau adequada à solução de um problema; associam informações contidas num gráfico de colunas a uma tabela que o representa utilizando estimativas e reconhecer gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores, ao longo do tempo, positivos ao negativos.
Acima de 325	Grau V	Resolvem problemas envolvendo o Teorema de Pitágoras, a Lei angular de Tales e aqueles que utilizam a razão de semelhança entre polígonos. Estabelecem relações utilizando elementos geométricos como raio, diâmetro e cordas. Diferenciam figuras bidimensionais de tridimensionais identificando propriedades comuns além de identificar a planificação de diferentes tipos de sólidos geométricos e diferentes planificações do cubo. Representam e localizam pontos, retas e circunferências no plano cartesiano. Resolvem problemas envolvendo relações métricas em um triângulo retângulo. Resolvem problemas envolvendo as grandezas volume e capacidade estabelecendo a relação entre suas medidas. Calculam o perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas, áreas de semicírculo e trapézio retângulo e volume de paralelepípedo, cilindro e cone dado a fórmula. Resolvem problemas de porcentagens, noções de juros simples e lucro. Resolvem problemas envolvendo equações do primeiro e segundo graus e exponenciais bem como sistemas de equações. Resolvem problemas envolvendo as progressões aritmética e geométrica. Reconhecem e manipulam funções lineares, afins, quadráticas, exponenciais e trigonométricas. Leem, utilizam, interpretam e analisam informações vinculadas aos gráficos de linha do plano cartesiano e gráficos de colunas, representando diversas variáveis. Calculam a média aritmética de um conjunto de valores e a probabilidade de ocorrência de um evento simples e de dois eventos sucessivos. Resolvem problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo sem e com repetição de elementos, podendo utilizar fórmulas da análise combinatória.

Professor, a partir de agora você estudará mais detalhadamente cada um dos Perfis de Desempenho.

Vamos nessa?

### GRAU I (125 até 175 pontos)

Em relação ao domínio de Espaço e Forma, o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades básicas relacionadas à identificação de figuras geométricas planas simples como os quadriláteros. Utilizando capacidades cognitivas básicas, como a percepção, os alunos identificam, por exemplo, que um quadrilátero é diferente de um triângulo. A seguir, apresentamos um exemplo de item em que os alunos resolvem com sucesso.

#### Exemplo

(M04D18I01PAT) A professora apresentou aos seus alunos as seguintes figuras.



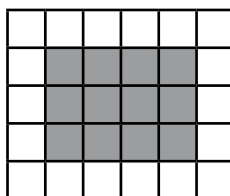
Qual figura representa um retângulo?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

Em relação ao Domínio Grandezas e Medidas, o aluno desenvolveu duas habilidades básicas: a de resolver problemas de cálculos de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e a de resolver problemas envolvendo adição ou subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias representando um mesmo valor ou numa situação de troca, incluindo a representação dos valores por numerais decimais. A seguir, apresentamos um exemplo de item que os alunos resolvem com sucesso.

#### Exemplo

(M050034A8) Na malha quadriculada abaixo, está representada a horta que Maria plantou no quintal de sua casa.



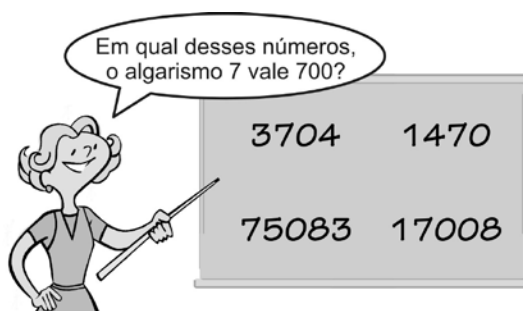
Considerando-se que cada quadrado mede 1 metro quadrado, qual é a área da horta de Maria?

- A) 10 metros quadrados.
- B) 12 metros quadrados.
- C) 14 metros quadrados.
- D) 26 metros quadrados.

Em relação ao Domínio Números e Operações, o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades que levam à compreensão do sistema de numeração decimal. Entre elas podemos citar a habilidade de reconhecer que o sistema de numeração que utilizamos é decimal e posicional. Compreendendo o sistema de numeração decimal, o aluno reconhece o valor posicional dos algarismos e realiza adições com até três algarismos com reserva. A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno é capaz de fazer.

### Exemplo

(M050036A8) Uma professora escreveu no quadro quatro números e perguntou:



Esse número é

- A) 1 470
- B) 3 704
- C) 17 008
- D) 75 083

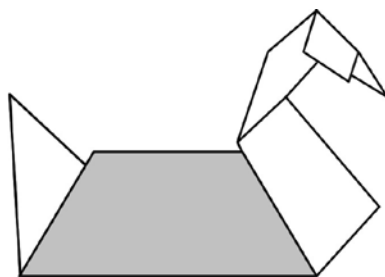
Em relação ao Domínio de Tratamento da Informação, o aluno desenvolveu a habilidade básica de ler informações em tabela de coluna única.

### GRAU II (175 até 225 pontos)

Em relação ao Domínio Espaço e Forma, o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades necessárias ao deslocamento das pessoas em nosso espaço tridimensional, à localização de objetos e à identificação de características (atributos) de figuras planas. Para que o aluno consiga realizar atividades envolvendo essas duas ações é necessário que ele tenha desenvolvido as noções básicas de lateralização e de lateralidade bem como tenha percebido que, para localizar objetos em algum sistema de representação gráfica, é necessário determinar um ponto de referência. De maneira geral, a lateralização diz respeito à identificação de direita e esquerda, tendo o próprio corpo como ponto de referência (exemplo: mão direita, mão esquerda). A partir do momento em que o aluno é capaz de perceber que a porta à sua direita está à esquerda de uma pessoa que está à sua frente olhando para você, as noções de lateralidade estão sendo desenvolvidas. Nesse nível, ainda, o aluno demonstra ter desenvolvido habilidades mais complexas utilizadas para representar objetos. Nesse caso, o aluno consegue localizar pontos usando coordenadas em um referencial quadriculado. Em relação às formas geométricas, o aluno identifica figuras geométricas planas a partir de alguns atributos, como lados e ângulo reto. A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno desse perfil é capaz de resolver.

### Exemplo

(M050114A8) Vera está fazendo um curso de dobradura. Ela fez um cisne usando duas cores de papel. Veja como ele ficou.



Vera percebeu que a parte mais escura do cisne tem a forma de um

- A) losango.
- B) retângulo.
- C) paralelogramo.
- D) trapézio.

Em relação ao Domínio Grandezas e Medidas, o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades necessárias para estabelecer conexão entre a matemática e o cotidiano. Em relação à grandeza tempo os alunos demonstram ser capazes de ler as horas e minutos em relógio digital. Compreendendo o processo de marcação do tempo resolvem problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias e semana, minutos e horas), e estabelecem relações entre diferentes medidas de tempo (horas, dias, semanas) efetuando cálculos. Em relação à grandeza comprimento, resolvem problemas relacionando metro e centímetro. A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno é capaz de resolver.

### Exemplo

(M050118A8) O Banco Economia funciona diariamente 24 horas. Pedro quer saber quantos minutos esse banco funciona por dia.

O Banco Economia funciona

- A) 144 minutos por dia.
- B) 240 minutos por dia.
- C) 1 240 minutos por dia.
- D) 1 440 minutos por dia.

No que se refere ao domínio Números, Operações e Álgebra o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades relacionadas à realização das quatro operações aritméticas básicas. O aluno utiliza o algoritmo para o cálculo de adições com reservas, subtrações com números de até quatro algarismos, multiplicações com números de dois algarismos e divisões exatas por números de um algarismo.

A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno é capaz de resolver.

### Exemplo

(M050056A8) Carlos trabalha em um supermercado e tem que colocar 501 latas de óleo em 3 prateleiras. Cada prateleira deve ficar com a mesma quantidade de mercadorias.

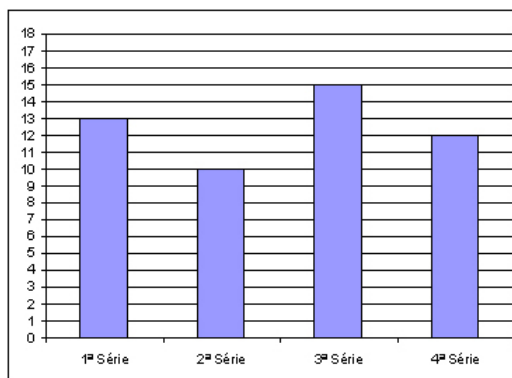
Quantas latas de óleo Carlos deve colocar em cada prateleira?

- A) 107
- B) 167
- C) 170
- D) 177

Em relação ao Tratamento da Informação, o aluno desenvolveu habilidades básicas de ler informações em tabelas de dupla entrada e interpretar dados em gráficos de colunas por meio da leitura de valores no eixo vertical. Para que os alunos realizem atividades envolvendo essas duas habilidades é necessário que já tenham consolidado a habilidade básica de ler as informações em tabela de coluna única. A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno é capaz de resolver.

### Exemplo

(M04D27|101MRC) O gráfico abaixo mostra a quantidade de alunos de uma escola, de 1ª a 4ª série.



Quantos alunos têm essa escola?

- A) 12
- B) 15
- C) 48
- D) 50

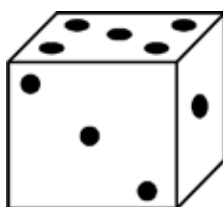
### GRAU III (225 até 275 pontos)

Em relação ao Domínio Espaço e Forma, o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades necessárias para identificar características(atributos) relacionadas aos sólidos geométricos e a quadriláteros. A identificação de atributos é uma habilidade essencial para que o aluno consiga observar semelhanças e diferenças entre as diferentes figuras geométricas. Pela observação dos atributos de um cilindro e de uma pirâmide, o aluno consegue perceber suas características comuns e suas diferenças. Por exemplo: o cilindro possui forma arredondada e a pirâmide não. Em relação às figuras planas, utilizando como atributos lados e ângulos, o aluno é capaz de identificar diferentes tipos de quadriláteros. Além de diferenciar os sólidos geométricos através de suas características, o aluno identifica a planificação de um cubo. Essa habilidade de planificação é resultante de um trabalho de montar e desmontar sólidos geométricos em que o aluno pode perceber, entre outras coisas, que o cubo é formado por seis polígonos – seis quadrados. A seguir apresentamos um exemplo de item que o aluno nesse perfil é capaz de fazer.



### Exemplo

(M090102A8) Observe o dado representado pela figura abaixo.



Que planificação corresponde a esse dado?

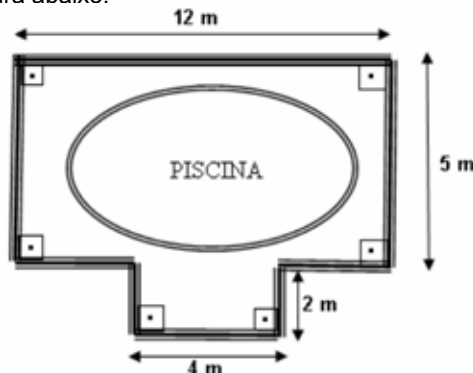
- A)
- B)
- C)
- D)

Em relação ao Domínio Grandezas e Medidas, o aluno desenvolveu um conjunto de habilidades necessárias para resolver problemas usando conversões de unidades de medidas de comprimento, capacidade, massa, temperatura e de tempo em situações mais complexas. Resolve problemas envolvendo troca de unidades monetárias com um número maior de cédulas em situações menos familiares. Calcula o perímetro de uma figura poligonal sem o apoio de malhas quadriculadas.

A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno é capaz de fazer.

### Exemplo

(M120011A8) A piscina de um hotel recebeu uma grade de proteção na faixa indicada na figura abaixo.



O comprimento total dessa grade é

- A) 84 m
- B) 68 m
- C) 38 m
- D) 30 m
- E) 12 m

Em relação ao Domínio de Números, Operações e Álgebra, esse perfil caracteriza o aluno que desenvolveu um conjunto de habilidades básicas envolvendo no campo dos números naturais cálculos mais complexos e a resolução de problemas por meio das quatro operações básicas da Aritmética. No campo dos números racionais, o aluno já é capaz de representar esses números na forma fracionária tendo como apoio a representação gráfica. No campo dos números decimais, o aluno compara números com diferentes partes inteiras. Também calcula porcentagens simples. É importante enfatizar que a aprendizagem de porcentagens deve estar articulada à aprendizagem de números decimais. Se um inteiro é dividido em 100 partes iguais e dele são pintadas 20 partes, o aluno, nesse nível, já sabe, por meio da representação gráfica, que a parte pintada representa 20 partes de 100, ou seja  $20/100$ . Assim, esse aluno é capaz de utilizar outras formas de representação de uma fração com denominador 100, neste caso 20%. Representam números inteiros em uma reta numérica e localizam na mesma, números decimais positivos e negativos. A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno é capaz de fazer:

### Exemplo

(M11483SI) Uma loja concede desconto de 15% sobre o preço de um aparelho de TV para pagamento à vista e cobra 2% sobre o valor final para fazer a entrega em domicílio.

Marina comprou uma TV no valor de R\$ 900,00 e solicitou a entrega em sua casa. Quais serão, respectivamente, os valores, em reais, para pagamento à vista da TV e para a entrega?

- A) 135 e 15,30
- B) 135 e 2,70
- C) 765 e 2,70
- D) 765 e 15,30
- E) 76,50 e 1,53

Em relação ao Domínio de Tratamento de Informação, esse perfil caracteriza o aluno que desenvolveu habilidades que relacionam gráficos entre si e com dados apresentados de forma textual. Dessa forma, o aluno lê gráficos de setores e colunas, identifica o gráfico de colunas correspondente a um gráfico de setores e reconhece o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual. Identifica gráfico de colunas correspondente a uma tabela com números positivos e negativos e localiza dados em tabelas de múltiplas entradas. A seguir, apresentamos um exemplo de item que o aluno nesse perfil é capaz de fazer.

### Exemplo

(M06149SI) A tabela a seguir mostra o menor e o maior preço de alguns produtos em supermercados da cidade de “Belos Mares”.

Preços nos supermercados de “Belos Mares”					
Produto	Quantidade	Menor preço (R\$)		Maior preço (R\$)	
Tomate	Quilo	0,75	Boa Verdura	2,47	Seleção
Banana Prata	Quilo	0,58	Central	1,85	Verdemar
Alface	Unidade	0,47	Seleção	0,60	Horizonte
Cenoura	Quilo	0,59	Horizonte	1,69	Verdemar
Ovos brancos	Dúzia	1,48	Via Brasil	2,79	Ponto Bom

Jornal da Cidade, 2/12/2005

Na data da publicação da tabela, Sueli comprou uma unidade de alface pelo menor preço.

Qual foi o supermercado onde Sueli comprou esse alface?

- A) Verdemar.
- B) Boa Verdura.
- C) Ponto Bom.
- D) Seleção.

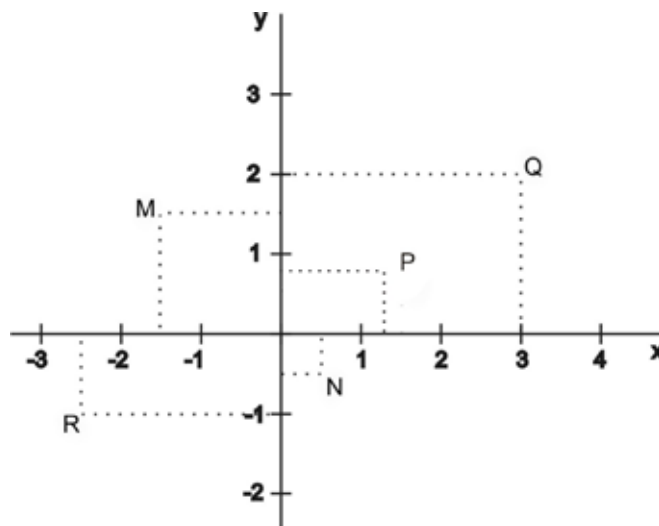
### GRAU IV (275 até 325 pontos)

Em relação ao Domínio Espaço e Forma, o aluno utiliza outros atributos, como paralelismo de lados, para identificar quadriláteros e relacionar os sólidos geométricos – poliedros e corpos redondos – às suas planificações. Percebe os atributos variantes e invariantes quando uma figura é ampliada ou reduzida. Neste caso, os alunos percebem que ao ampliar ou reduzir uma figura plana, os ângulos são invariantes. Utilizam o par ordenado para associar a localização de um objeto no plano cartesiano. A seguir apresentamos um exemplo de item que o aluno desse perfil é capaz de resolver.

A seguir, apresentamos um exemplo de item em que o aluno nesse perfil é capaz de fazer:

### Exemplo

(PAMA11173MS) Observe o plano cartesiano abaixo e os pontos N, M, O, P e Q nele representados.



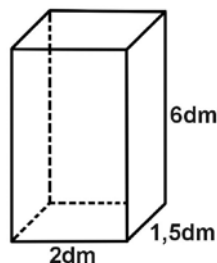
O ponto que melhor representa o par  $\left(\frac{5}{4}, \frac{3}{4}\right)$  é

- A) N.
- B) M.
- C) O.
- D) P.
- E) Q.

Em relação ao Domínio Grandezas e Medidas, o aluno resolve problemas mais complexos usando conversões de unidades de medidas, estabelece relações entre unidades de medida de tempo: minutos e segundos; minutos e horas. Resolve problemas de cálculo de área com base em propriedades da figura plana e calcula o volume de sólidos geométricos como, por exemplo, do paralelepípedo. Resolvem problemas envolvendo a correspondência entre a escala de um mapa e o valor real de uma medida. A seguir, apresentamos um exemplo de item em que o aluno nesse perfil é capaz de fazer:

### Exemplo

(M11274RJ) Na figura abaixo, o bloco retangular representa uma lata de tinta para paredes completamente cheia. Observe as dimensões dessa lata.



O volume de tinta dessa lata, em decímetros cúbicos, é

- A) 12
- B) 15
- C) 18
- D) 24
- E) 26

Em relação ao Domínio de Números, Operações e Álgebra, o aluno identifica os diferentes tipos de frações como as próprias e as impróprias, bem como as suas representações na forma decimal. Identifica frações equivalentes, ordena e compara números inteiros. Calcula o valor de expressões algébricas e identifica a equação do primeiro grau adequada à solução de um determinado problema. Identificam intervalos em que uma função é constante, crescente ou decrescente. A seguir, apresentamos um item que o aluno nesse perfil é capaz de fazer:

#### Exemplo

(M090086A8) Janine tem hoje 4 anos e daqui a 8 anos sua idade será  $\frac{1}{3}$  da idade de seu pai.

A equação que permite calcular o valor  $x$  da idade que o pai de Janine tem hoje é

A)  $\frac{x + 8}{3} = 8$

B)  $\frac{x + 8}{3} = 12$

C)  $\frac{x + 4}{3} = 12$

D)  $\frac{x + 4}{3} = 8$

Em relação ao Domínio de Tratamento de Informação os alunos associam informações contidas em um gráfico de colunas a uma tabela que o representa utilizando estimativas e reconhecem gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo com valores positivos e negativos. Associam informações de um gráfico a uma tabela que o representa, utilizando estimativas e associam informações apresentadas em uma tabela ao gráfico de setores correspondente, quando os dados estão em valores absolutos (frequência simples). Além disso, reconhecem o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo com valores positivos e negativos e identificam o gráfico que representa a variação da velocidade em função do tempo de uma situação descrita em um texto.

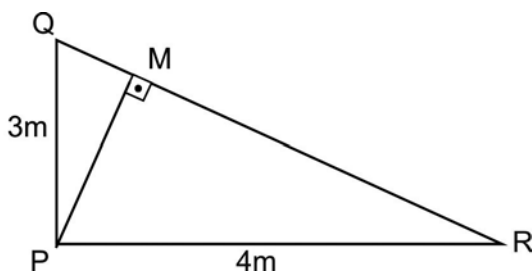
#### GRAU V (Acima de 325 pontos)

Em relação ao Domínio Espaço e Forma, os alunos resolvem problemas, que é uma atividade cognitiva, utilizando vários conceitos da geometria plana, como aqueles que envolvem o Teorema de Pitágoras e a Lei angular de Tales e aqueles que utilizam a razão de semelhança entre polígonos. Estabelecem várias relações utilizando elementos geométricos como raio, diâmetro e cordas. Diferenciam figuras bidimensionais de tridimensionais identificando propriedades comuns além de identificar a planificação de diferentes tipos de sólidos geométricos e diferentes planificações do cubo. Trabalham com a localização de objetos geométricos tendo como representação o plano cartesiano e localizam pontos, retas e circunferências. Resolvem problemas envolvendo relações métricas em um triângulo retângulo, aplicação das propriedades de semelhança de triângulos, o uso da relação de Euler e a aplicação do Teorema de Pitágoras para calcular volumes de sólidos geométricos.

A seguir apresentamos um exemplo de item que o aluno desse perfil é capaz de resolver.

### Exemplo

(M120153A8) Para reforçar a estrutura PQR, foi colocada uma trave PM, como mostra a figura abaixo.



Qual a medida do comprimento da trave PM?

- A) 1,0 m
- B) 2,4 m
- C) 3,0 m
- D) 3,5 m
- E) 5,0 m

Em relação ao Domínio Grandezas e Medidas, os alunos resolvem problemas envolvendo as grandezas volume e capacidade estabelecendo a relação entre suas medidas  $m^3$  e litro, bem como, envolvendo a grandeza área e a transformação  $cm^2$  para  $m^2$ . Calculam o volume de paralelepípedo, do cilindro, do cone dado a fórmula. Calculam o perímetro de diversos polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas e áreas de semicírculo e trapézio retângulo.

No Domínio Números, Operações e Álgebra, os alunos resolvem problemas de porcentagens, noções de juros simples e lucro. Calculam o valor de uma expressão envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos e negativos), potências e raízes. Resolvem problemas que recaem em equação do primeiro grau, sistemas de equações e equações do segundo grau. Utilizam conceitos mais elaborados do campo da álgebra, como Progressão Aritmética e Geométrica, funções lineares, afins e quadráticas (Por exemplo: identificação de gráficos), equações exponenciais (por exemplo resolução de problemas envolvendo a resolução de equações exponenciais do tipo  $a = b^x$  onde a e b são números naturais dados) e Trigonometria. A seguir apresentamos um exemplo de item que o aluno desse perfil é capaz de resolver.

### Exemplo

(M120199A8) Denise precisa resolver exercícios de matemática. Para incentivá-la, sua professora montou um esquema diferente de estudo, como mostra o quadro abaixo.

#### PROPOSTA DE ESTUDO

- 1º dia: resolver 1 exercício.
- 2º dia: resolver 3 exercícios.
- 3º dia: resolver 9 exercícios.

Continuar nos próximos dias, sempre multiplicando por três a quantidade de exercícios do dia anterior.

Qual operação deve ser feita para determinar o número de exercícios que Denise resolverá no 10º dia de estudo?

- A)  $3 \times 11$
- B)  $3 \times 10$
- C)  $3 \times 9$
- D)  $3^{10}$
- E)  $3^9$

Em relação ao Domínio Tratamento da Informação os alunos leem, utilizam e interpretam informações vinculadas aos gráficos de linha do plano cartesiano identificando uma situação descrita detalhadamente em um texto. Analisam os gráficos de colunas, representando diversas variáveis e comparando seu crescimento. Além disso, calculam a média aritmética de um conjunto de valores e a probabilidade de ocorrência de um evento simples, como o lançamento de um dado, bem como, a probabilidade de ocorrência de dois eventos sucessivos como, por exemplo, lançar um dado e uma moeda. Em relação aos conteúdos de Combinatória resolvem problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo sem e com repetição de elementos, podendo utilizar fórmulas da análise combinatória. Um exemplo de item que os alunos com pontuação nessa faixa são capazes de resolver é o seguinte:

### Exemplo

(M11459SI) Lewis Hamilton piloto de Fórmula 1, obteve os seguintes pontos: 6, 8, 8, 8, 8, 10, 10, 6 e 6, nas 9 primeiras provas do campeonato de 2007. A média de pontos por prova deste piloto é, aproximadamente,

- A) 2,9
- B) 6,0
- C) 7,5
- D) 7,8
- E) 8,0

## A interpretação pedagógica dos Níveis de Proficiência.

Professor, você viu que na escala de proficiência existem intervalos que vão de 0 a 500 pontos. Esses intervalos são chamados de Níveis de Proficiência. Como o desempenho é apresentado em ordem crescente e cumulativa, os alunos posicionados em um nível mais alto da escala, revelam ter desenvolvido não só as habilidades do nível em que se encontram, mas também aquelas dos níveis anteriores. Para proporcionar uma interpretação pedagógica, os níveis de proficiência foram agrupados em categorias de desempenho.

Assim, na avaliação do 3º ano do Ensino Médio de Matemática do Simave/Proeb, consideramos que estão na categoria Recomendado os alunos que se encontram nos níveis acima de 375 pontos na Escala. Ou seja, os alunos que se encontram nesse intervalo demonstram dispor das condições suficientes para prosseguir em seu processo de escolarização. Observe no quadro abaixo as categorias de desempenho e seus respectivos níveis de proficiência.

### Quadro dos Níveis de Consolidação das Habilidades e Competências.

Categorias de Desempenho	Nível de Proficiência
Baixo	200 até 225
	225 até 250
	250 até 275
	275 até 300
	300 até 325
Intermediário	325 até 350
	350 até 375
Recomendado	Acima de 375

A seguir, você verá as habilidades que os alunos já consolidaram em cada um dos níveis de proficiência da escala. Para ilustrar quais tarefas os alunos podem resolver, analisamos alguns itens que compuseram o teste que eles fizeram.



## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 125 até 150 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Resolver problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e, apoiados em representações gráficas, reconhecem a quarta parte de um todo.
- Reconhecer a forma de círculo.

## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 150 até 175 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Resolver problemas envolvendo adição ou subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias (representando um mesmo valor ou numa situação de troca, incluindo a representação dos valores por numerais decimais).
- Calcular adição com números naturais de três algarismos, com reserva.
- Reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais.
- Localizar números naturais (informados) na reta numérica.
- Ler informações em tabela de coluna única.
- Identificar quadriláteros.

## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 175 até 200 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Identificar a localização (lateralidade) ou a movimentação de objeto, tomando como referência a própria posição.
- Identificar figuras planas pelos lados e pelo ângulo reto.
- Identificar a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada.
- Ler horas e minutos em relógio digital e calculam operações envolvendo intervalos de tempo.
- Calcular o resultado de uma subtração com números de até três algarismos, com reserva.
- Reconhecer a representação decimal de medida de comprimento (cm) e identificam sua localização na reta numérica.
- Reconhecer a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal.
- Efetuar multiplicação com reserva, tendo por multiplicador um número com um algarismo.
- Ler informações em tabelas de dupla entrada.
- Resolver problemas: relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias e semanas, horas e minutos) e de comprimento (m e cm); e envolvendo soma de números naturais ou racionais na forma decimal, constituídos pelo mesmo número de casas decimais e por até três algarismos.
- Identificar as cédulas que formam uma quantia de dinheiro inteira.
- Medir o comprimento de um objeto com o auxílio de uma régua.
- Interpretar um gráfico de colunas, por meio da leitura de valores do eixo vertical.

## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 200 até 225 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Identificar localização ou movimentação de objetos em representações gráficas, com base em referencial diferente da própria posição.
- Estimar medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais.
- Interpretar dados num gráfico de colunas por meio da leitura de valores no eixo vertical.
- Estabelecer relações entre medidas de tempo (horas, dias, semanas) e efetuam cálculos utilizando as operações a partir delas.
- Ler horas em relógios de ponteiros, em situação simples.
- Calcular resultado de subtrações mais complexas com números naturais de quatro algarismos e com reserva.
- Efetuar multiplicações com números de dois algarismos e divisões exatas por números de um algarismo.
- Resolver problemas simples envolvendo operações, incluindo Sistema de Numeração Decimal.
- Resolver problemas simples de subtração de números decimais com mesmo número de casas decimais.
- Diferenciar, entre os diversos sólidos, os que têm superfícies arredondadas.
- Identificar trocas de moedas em valores monetários pequenos.
- Reconhecer o princípio do valor posicional do sistema de numeração decimal.
- Decompor um número natural em suas ordens e vice-versa.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio ainda são capazes de:

- Localizar pontos usando coordenadas em um referencial quadriculado.
- Identificar dados em uma lista de alternativas, utilizando-os na resolução de problemas, relacionando informações apresentadas em gráfico e tabela.
- Resolver problemas simples envolvendo as operações, usando dados apresentados em gráficos ou tabelas, inclusive com duas entradas.
- Resolver problema de subtração de números racionais escrito na forma decimal com o mesmo número de casas decimais.

Nesse nível, quais itens os alunos são capazes de resolver?

(M120093A8) No set de desempate de um jogo de voleibol entre os times Alfa e Beta, a emissora de televisão que estava transmitindo o jogo mostrou o quadro abaixo.

Pontos Equipe Alfa	Set Desempate	Pontos Equipe Beta
2	Saque	5
6	Bloqueio	4
4	Ataque	3
4	Erros Adversários	2

Esses dados mostram que a

- A) equipe Alfa superou a equipe Beta em pontos de saque.
- B) equipe Alfa obteve mais pontos de bloqueio que a equipe Beta.
- C) equipe Beta obteve mais pontos com os erros da equipe adversária.
- D) equipe Beta obteve os mesmos pontos de ataque que a equipe Alfa.
- E) equipe Beta superou a equipe Alfa em pontos de saque e de bloqueio.

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
19,0%	22,0%	21,0%	16,0%	23,9%	0,2%

Por meio deste item, pode-se avaliar a habilidade de o aluno resolver problema simples com base na leitura e na interpretação de informações apresentadas em uma tabela.

A escolha das opções A (19,0%), C (21,0%) e D (16,0%) sugere que os alunos não interpretaram corretamente as informações representadas na tabela. Já na opção E (23,9%), observaram corretamente que a equipe Beta superou a equipe Alfa em pontos de saque, mas observaram erroneamente os pontos de bloqueio.

Essas habilidades são avaliadas por meio de situações-problema, onde o aluno responde a consultas com respeito à situação apresentada em um gráfico ou em uma tabela. Podem ser usados, nos problemas de tabelas de esportes, gráficos que mostram o crescimento dos juros, ou o índice de uma pesquisa eleitoral, etc. É importante que os dados sejam atualizados, para que o aluno tenha uma informação que seja real.

## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 225 até 250 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio são capazes de:

- Identificar números naturais em um intervalo dado e reconhecer a composição/decomposição na escrita decimal, em casos mais complexos.
- Reconhecer a lei de formação de uma sequência de números naturais, com auxílio de representação na reta numérica.
- Identificar os lados e, conhecendo suas medidas, calcular a extensão do contorno de uma figura poligonal dada em uma malha quadriculada.
- Identificar propriedades comuns e diferenças entre sólidos geométricos (número de faces).
- Comparar e calcular áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas;
- Resolver uma divisão exata por número de até dois algarismos e uma multiplicação cujos fatores são números de até dois algarismos.
- Reconhecer a representação numérica de uma fração com o apoio de representação gráfica.
- Localizar informações em gráficos de colunas duplas.
- Resolver problemas que envolvem a interpretação de dados apresentados em gráficos de barras ou em tabelas.
- Conseguir ler gráficos de setores.
- Identificar a localização ou movimentação de objeto em representações gráficas, situadas em referencial diferente ao do aluno.
- Estimar um comprimento utilizando unidade de medida não convencional.
- 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 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, ainda:

- Resolver problemas que envolvem subtração de números decimais com o mesmo número de casas.
- Identificar quadriláteros pelas características de seus lados e ângulos.
- Calcular o perímetro de figuras sem o apoio de malhas quadriculadas.
- Identificar gráfico de colunas que corresponde a uma tabela com números positivos e negativos.
- Localizar dados em tabelas de múltiplas entradas.

## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 250 até 275 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º 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.
- 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  $m^2$  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.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio ainda:

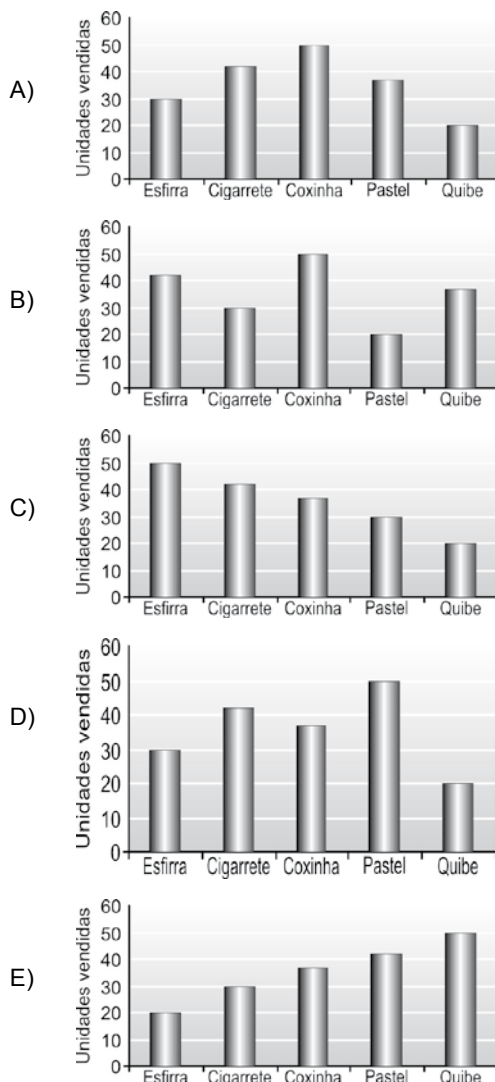
- Associar uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual.
- Localizar números inteiros e números racionais, positivos e negativos, na forma decimal, na reta numérica.
- Resolver problemas de contagem em uma disposição retangular envolvendo mais de uma operação.
- Identificar a planificação 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 correspondente, mesmo quando há variáveis representadas.

Nesse nível, quais itens os alunos são capazes de resolver?

(M11543SI) Na cantina da escola, foi feito um levantamento dos salgados mais vendidos e o resultado foi relacionado no quadro abaixo.

Salgado	Unidades vendidas
Coxinha	50
Cigarrete	42
Pastel	37
Esfirra	30
Quibe	20

O gráfico que representa as informações contidas nesse quadro é



#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
90,1%	2,2%	4,3%	1,6%	1,2%	0,6%

O objetivo desse item é avaliar se o aluno consegue relacionar os dados de uma tabela com seu respectivo gráfico. Trata-se de um item bastante simples para alunos desse nível escolar, pois aqui o aluno deve apenas saber ordenar os números apresentados na segunda coluna.

Ao indicar a alternativa B (2,2%), os alunos associaram os dados da tabela invertendo as quantidades dos salgados de cigarrete com esfirra e de pastel com quibe. Nas alternativas C (4,3%) e D (1,6%), inverteram a quantidade de coxinhas com esfirra e pastel, respectivamente. Já a alternativa E (1,2%) sugere que representaram as quantidades de salgados em ordem crescente, não observando a associação correspondente aos salgados.

Destacamos a importância do desenvolvimento de atividades com textos jornalísticos que apresentem assuntos como economia, política, esporte, saúde e meteorologia, passíveis de coleta de dados estatísticos. Os PCNs do Ensino Médio (p. 258) sugerem o uso de computadores como recursos que abordem problemas com dados reais e requerem habilidade de seleção e análise de informações. Temas do cotidiano costumam despertar o interesse dos alunos.

## **Categoria de Desempenho: Baixo**

### **De 275 até 300 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio são capazes de:

- 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.
- Resolver problemas que envolvem proporcionalidade requerendo mais de uma operação e reconhecer que 50% corresponde à metade.
- 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.

No 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, os alunos:

- Efetuar cálculos de números inteiros positivos que requerem o reconhecimento do algoritmo da divisão inexata.
- Localizar pontos no plano cartesiano e 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, incluindo potenciação.
- 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.
- 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.

Os alunos do 3º ano do Ensino Médio ainda:

- Utilizam o conceito de progressão aritmética (P.A), calculam uma probabilidade simples.



## **Categoria de Desempenho: Intermediário**

### **De 300 até 325 pontos**

Neste nível, os alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º 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.

No 9º ano do Ensino Fundamental e no 3º ano do Ensino Médio, os alunos ainda:

- 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.

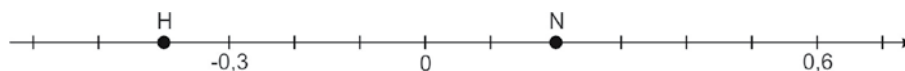
Os alunos do 3º ano do Ensino Médio ainda:

- Reconhecem o significado da palavra perímetro, identificam crescimento e decréscimo em um gráfico de função; calculam o resultado de uma divisão em partes proporcionais e conseguem identificar o termo seguinte em uma sequência dada (P.G).

Nesse nível, quais itens os alunos são capazes de resolver?

Item M11278SI

(M11278SI) Sobre a reta numérica abaixo estão marcados os pontos H e N.



As coordenadas dos pontos H e N, nessa ordem, são

- A) - 4 e - 2
- B) - 4 e 2
- C) - 2 e 2
- D) - 0,2 e 0,2
- E) - 0,4 e 0,2

### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
3,4%	14,4%	6,3%	17,2%	57,9%	0,8%

A habilidade demonstrada é a de identificar o número decimal correspondente aos pontos assinalados pelas abscissas H e N. Os conceitos exigidos neste item são o conhecimento da reta numérica e da ordenação dos números racionais na sua forma decimal, além de reconhecimento de que a reta está subdividida em intervalos de 0,1.

Ao marcarem as opções A (3,4%), B (14,4%) e C (6,3%), os alunos não identificaram que a reta está subdividida em décimos; e, na opção A, parecem não dominar os conceitos de números negativos como sendo os que estão à esquerda de zero, e positivos à direita. Já na opção D (17,2%), identificam corretamente a subdivisão em décimos, porém parecem desconhecer o sentido de crescimento dos números negativos ao representar a coordenada -0,2 à abscissa H.

Uma sugestão para ajudar os alunos a desenvolverem a habilidade seria apresentar a reta numérica com diversas subdivisões, o que propicia um trabalho intensivo, em ambas as semirretas, tanto com números positivos, quanto com números negativos, sejam eles inteiros ou fracionários nas formas de (fração ou decimal).

## **Categoria de Desempenho: Intermediário**

### **De 325 até 350 pontos**

Neste nível, os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio resolvem 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.

Além disso:

- 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 envolvendo 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 envolvendo regiões do plano cartesiano.
- Analisar gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento.

Os alunos do 3º ano do Ensino Médio ainda:

- Calculam o valor numérico de uma função e conseguem identificar uma função do 1º grau apresentada em uma situação problema; identificam o gráfico de uma reta, dada sua equação; calculam a probabilidade de um evento em um problema simples.

Nesse nível, quais itens os alunos são capazes de resolver?

Item M11483SI

(M11483SI) Uma loja concede desconto de 15% sobre o preço de um aparelho de TV para pagamento à vista e cobra 2% sobre o valor final para fazer a entrega em domicílio. Marina comprou uma TV no valor de R\$ 900,00 e solicitou a entrega em sua casa. Quais serão, respectivamente, os valores, em reais, para pagamento à vista da TV e para a entrega?

- A) 135 e 15,30
- B) 135 e 2,70
- C) 765 e 2,70
- D) 765 e 15,30
- E) 76,50 e 1,53

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
11,8%	16,8%	25,6%	40,4%	4,7%	0,8%

A resolução do item exigiu dos alunos a habilidade de resolver uma situação-problema envolvendo porcentagem em uma situação de compra com desconto e uma cobrança de taxa percentual sobre o valor pago pela entrega do produto.

Ao escolher a alternativa A (11,8%), os alunos indicaram o valor correspondente ao desconto, e não o valor pago pela TV, embora tenham calculado corretamente 2% de R\$ 765,00 pela taxa de entrega. Na alternativa B (16,8%), como na alternativa A, indicaram o valor correspondente ao desconto e calcularam 2% sobre o desconto, e não pelo valor pago pela TV R\$ 765,00. Embora na alternativa C (25,6%) tenham calculado corretamente o valor pago pela TV, fazendo 85% de 900, equivocaram-se calculando o valor pago pela taxa de entrega sobre o valor do desconto. E, na alternativa E, infere-se que efetuaram os cálculos de forma errônea de 85% de 900 e 2% de 765, obtendo R\$ 76,50 e R\$ 1,53.

A resolução do item exigiu dos alunos a habilidade de resolver uma situação-problema que envolve porcentagem, no qual a escolha pelas alternativas incorretas supõe que a dificuldade residiu na correta interpretação do enunciado da questão, e não no cálculo percentual.

O domínio da habilidade de calcular e interpretar porcentagens é fundamental para que os alunos consigam, em situações do cotidiano, analisar, julgar e escolher as melhores condições de determinadas operações de compra e venda. Além disso, o cálculo percentual está presente em muitas outras situações, como, por exemplo, cálculos envolvendo pesquisas, descontos, análise de indicadores econômicos ou sociais, etc. O uso da mídia está proporcionando um contato cada vez mais frequente e mais precoce com as planilhas de cálculo. Esse contato pode ajudar o interesse dos alunos pelo cálculo de porcentagens.

#### Item M90078A8

(M90078A8) Joana vai convidar 60 pessoas para a festa de seu aniversário, mas quer manter a relação de 3 crianças para 2 adultos.

Joana vai convidar

- A) 36 crianças.
- B) 30 crianças.
- C) 24 crianças.
- D) 20 crianças.

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	Brancos e Nulos
49,2%	22,8%	7,0%	18,6%	2,4%

Este item faz parte de conjunto que avalia a habilidade de resolver situações-problema envolvendo variação proporcional direta ou inversa entre grandezas. A habilidade requerida neste item é o domínio dos conceitos de razão e proporção e a resolução por meio da propriedade da soma ou de simples equação do 1º grau.

A escolha pela opção D (18,6%) parece sugerir um desconhecimento do conceito de proporcionalidade, visto que o aluno dá como resposta o quociente entre 60 e 3. Os que indicaram a opção C (7,0%), supõe-se, equacionaram corretamente o problema, mas erram ao dar a resposta, considerando o número de adultos como se fosse o de crianças. Para os que marcaram a opção B (22,8%), isso parece sugerir um desconhecimento do conceito de proporcionalidade, visto que o aluno dá como resposta o quociente entre 60 e 2.

Ao explorar situações-problema que envolvam a ideia de proporcionalidade, sugerimos ao professor que utilize relações com as quais o aluno se sinta familiarizado. Situações conhecidas pelo aluno fazem com que ele desenvolva procedimentos não-convencionais para resolver problemas, antes de compreender e utilizar os procedimentos convencionais, como, por exemplo, a regra de três. A planta de uma casa, índices relacionados à saúde, taxas de consumo de água e energia elétrica, densidade demográfica, etc. são sugestões de contextos para serem explorados.

Item M11454SI

(M11454SI) Caroline ganhou uma caixa de bombons. A caixa contém 7 bombons de caramelo, 5 de coco, 6 de morango e 2 de banana. Ela pegou, sem olhar, um bombom da caixa.

A probabilidade desse bombom ser de coco é

- A)  $\frac{1}{20}$
- B)  $\frac{1}{5}$
- C)  $\frac{5}{20}$
- D)  $\frac{6}{20}$
- E)  $\frac{7}{20}$

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
18,1%	17,2%	52,8%	7,2%	4,0%	0,7%

Ao marcar a opção A (18,1%), os alunos utilizaram 1 como o número de casos favoráveis, e não 6, que representa a quantidade de bombons de coco. Já na opção B (17,2%), além de utilizarem, como na opção A, 1 como o número de casos favoráveis, usaram a quantidade de bombons de coco como sendo o espaço amostral. E, nas alternativas D (7,2%) e E (4,0%), utilizaram a quantidade de bombons de morango e caramelo como sendo o número de casos favoráveis, respectivamente, e não a quantidade de bombons de coco.

Sugerimos que o conceito de probabilidade seja trabalhado de forma a garantir uma aprendizagem significativa. Somente dessa forma, os alunos criarão condições de, nos casos mais simples, descrever todos os casos possíveis e casos favoráveis de um evento. Problemas de maior complexidade envolvendo princípio multiplicativo e outras técnicas de contagem mais elaboradas poderão ser introduzidas numa etapa posterior.

Item M120109A8

(M120109A8) O valor de  $\sqrt{7}$  é um número irracional. Esse valor está localizado entre os números naturais

- A) 1 e 2
- B) 2 e 3
- C) 3 e 4
- D) 4 e 5
- E) 5 e 6

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
10,2%	46,4%	25,6%	5,1%	11,9%	0,7%

A habilidade associada a este item é identificar a localização de um número irracional, tomando números inteiros como referência.

Ao escolherem as alternativas A (10,2%), C (25,6%), D (5,1%) e E (11,9%), supõe-se que os alunos não dominam a potenciação de números irracionais na forma de radicais e/ou fazer estimativa da raiz quadrada de números irracionais.

Uma proposta, na qual se enfatiza a compreensão, o aprimoramento e a ampliação do conceito de número, de suas operações e das propriedades dessas, não pode oferecer espaço para um tratamento excessivo e/ou exclusivamente algébrico dos radicais. Os alunos devem perceber que as operações com os irracionais, escritos na forma de radicais, mantêm as regras das operações com os racionais. Em especial, as regras para operar com radicais tornam-se muito mais simples se estabelecidas a partir da relação entre radiciação e potenciação e das propriedades dessas.

O uso da média para fazer estimativas dos números irracionais pode ser muito útil no estudo dos números irracionais.

Item M120027A8

(M120027A8) Ao fazer uma pesquisa a respeito do mês do nascimento dos 25 alunos da 3ª série de uma escola estadual, a professora obteve os resultados mostrados na tabela abaixo.

<b>Mês</b>	<b>Números de Alunos</b>
Janeiro	3
Março	2
Abril	6
Junho	1
Julho	3
Setembro	2
Novembro	6
Dezembro	2

A porcentagem desses alunos da 3ª série que nasceram no mês de abril é

- A) 44%
- B) 25%
- C) 24%
- D) 19%.
- E) 6%

### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
8,3%	16,6%	39,7%	13,0%	21,6%	0,8%

A resolução do item exigiu dos alunos a habilidade de resolver uma situação-problema que envolve porcentagem, no qual o entendimento do enunciado e o levantamento dos dados apresentados em tabela foram as condições principais para a correta resolução.

Ao marcar a opção A (8,3%), os alunos consideraram a porcentagem dos alunos que nasceram até o mês de abril. Já na opção B (16,6%), os alunos calcularam o percentual dos que nasceram no mês de abril. Na opção D (13,0%), usaram o percentual como sendo a diferença entre o total de alunos e o número de alunos nascidos no mês de abril. E, na opção E (21,6%), utilizaram o número de alunos nascidos no mês de abril como sendo o índice percentual.

A resolução do item exigiu dos alunos a habilidade de resolver uma situação-problema que envolve porcentagem, no qual a escolha pelas alternativas incorretas supõe que a dificuldade residiu na correta interpretação do enunciado da questão, e não no cálculo percentual.

O domínio da habilidade de calcular e interpretar porcentagens é fundamental para que os alunos consigam, em situações do cotidiano, analisar, julgar e escolher as melhores condições de determinadas operações de compra e venda. Além disso, o cálculo percentual está presente em muitas outras situações, como, por exemplo, cálculos envolvendo pesquisas, descontos, análise de indicadores econômicos ou sociais, etc. O uso da mídia está proporcionando um contato cada vez mais frequente e mais precoce com as planilhas de cálculo. Esse contato pode ajudar o interesse dos alunos pelo cálculo de porcentagens.



(M11276RJ) A Confeção de calças “Veste Bem “ produz o número  $y$  de calças por mês em função do número  $x$  de funcionários, de acordo com a lei  $y = 100 \sqrt{x}$ . Para a produção de calças, esta confecção conta com 225 funcionários. Qual é a produção mensal de calças da confecção “Veste Bem”?

- A) 150 calças.
- B) 250 calças.
- C) 1 500 calças.
- D) 2 500 calças.
- E) 5 000 calças.

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
4,9%	8,8%	46,0%	32,9%	6,7%	0,7%

Para que um aluno resolvesse corretamente a situação proposta neste item, seria necessário que mobilizasse a habilidade de resolver um problema envolvendo o valor numérico de uma função algébrica. Nessa tarefa, o aluno deveria estabelecer corretamente a relação entre um valor da imagem de uma função com seu valor correspondente no domínio dessa função ( $y = 100\sqrt{x} = 100 \times \sqrt{225} = 1500$ ).

Ao escolheram as alternativas A (4,9%), B (8,8%), D (32,9%) e E (6,7%), provavelmente, calcularam erroneamente a raiz quadrada de 225 como sendo 1,5; 2,5; 25 e 50, encontrando como resposta 150, 250, 2500 e 5000, respectivamente.

O estudo das funções inicia-se no Ensino Fundamental, com o reconhecimento de regularidades numéricas ou geométricas, e amplia-se no Ensino Médio. Sugerimos que professor propicie o aluno a manipular funções cuja expressão algébrica seja um polinômio do primeiro grau, dada a partir de gráficos, tabelas, gravuras, etc. A importância do estudo da função de primeiro grau, isto é, funções cujos gráficos são retas, permeia um outro conhecimento, o da geometria analítica, que dá um tratamento algébrico a questões geométricas e um tratamento geométrico a questões algébricas.

Item M090076A8

(M090076A8) Paulo tem R\$ 3 600,00, o que corresponde a 30% do que ele precisa para comprar uma moto. Quanto custa a moto que Paulo quer comprar?

- A) R\$ 3 630,00
- B) R\$ 12 000,00
- C) R\$ 108 000,00
- D) R\$ 120 000,00

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	Branco e Nulos
10,3%	57,3%	20,5%	10,9%	0,7%

A resolução do item exigiu dos alunos a habilidade de resolver uma situação-problema que envolve porcentagem. O cálculo resulta em determinar o valor de um produto conhecendo o valor correspondente a um percentual menor do produto.

Os alunos que escolheram a opção A (10,3%), possivelmente, desconsideraram totalmente o conceito de porcentagem. De fato, a resposta parece ter sido obtida através de uma manipulação dos dados, ou seja,  $3600 + 30$ . A escolha pela alternativa C (20,5%) sugere que o aluno dá como resposta o produto de 30 por 3600. A alternativa D (10,9%) parece sugerir um procedimento correto, mas comete erro nos cálculos.

O domínio da habilidade de calcular e interpretar porcentagens é fundamental para que os alunos consigam, em situações do cotidiano, analisar, julgar e escolher as melhores condições de determinadas operações de compra e venda. Além disso, o cálculo percentual está presente em muitas outras situações, como, por exemplo, cálculos envolvendo pesquisas, descontos, análise de indicadores econômicos ou sociais, etc. O uso da mídia está proporcionando um contato cada vez mais frequente e mais precoce com as planilhas de cálculo. Esse contato pode ajudar o interesse dos alunos pelo cálculo de porcentagens.

## **Categoria de Desempenho: Intermediário**

### **De 350 até 375 pontos**

Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível, os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio.

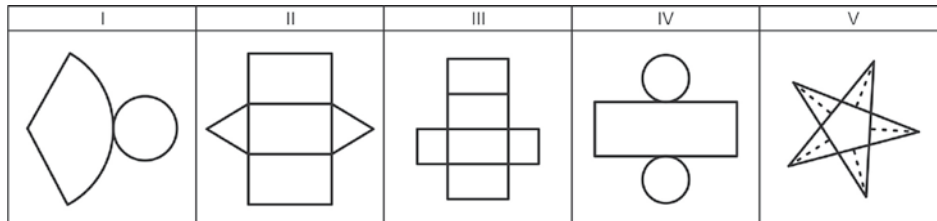
- Resolvem problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a lei angular de Tales e aplicando o teorema de Pitágoras.
- Identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando as últimas às suas planificações.
- Identificam o sólido que corresponde a uma planificação dada;
- Reconhecem a proporcionalidade entre comprimentos em figuras relacionadas por ampliação ou redução.
- Calculam volume de paralelepípedo.
- Calculam o perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas.
- Calculam ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais.
- 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).
- Calculam expressões com numerais na forma decimal com quantidades de casas diferentes.
- Conseguem obter a média aritmética de um conjunto de valores.
- Analisam um gráfico de linhas com sequência de valores.
- Estimam quantidades baseadas em gráficos de diversas formas.
- Resolvem problemas.
  - utilizando propriedades dos polígonos (número de diagonais, soma de ângulos internos, valor de cada ângulo interno ou externo), inclusive por meio de equação do 1º grau;
  - envolvendo a conversão de  $m^3$  em litro;
  - que recaem em equação do 2º grau;
  - de juros simples;
  - usando sistema de equações do primeiro grau.

Os alunos do 3º ano do Ensino Médio ainda:

- Calculam áreas de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas inclusive com lados inclinados de 45° em relação aos eixos.

Nesse nível, quais itens os alunos são capazes de resolver?

(M11417SI) Considere as seguintes planificações:



A planificação de um cilindro está representada em

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V.

### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
15,1%	8,1%	7,6%	62,7%	4,8%	1,7%

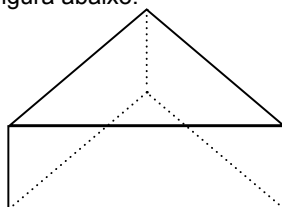
Este item faz parte de conjunto de itens cuja habilidade avaliada é reconhecer as planificações dos poliedros, tais como prismas, pirâmides, paralelepípedo, cubo, cilindro e cone. Este item, em específico, envolve as figuras planificadas na forma de prisma, cone, cilindro, paralelepípedo e pirâmide e, dentre elas, identificar a planificação correspondente ao cilindro.

Os alunos que marcaram as opções B (8,1%), C (7,6%) e E (4,8%), provavelmente, não compreenderam que o cilindro tem duas faces circulares. Já os que marcaram a opção A (15,1%) confundiram a planificação do cone com a do cilindro.

Explorando situações concretas como, por exemplo, a utilização de caixinhas, os alunos se veem estimulados a desenvolver habilidades de identificação dos principais elementos de uma figura geométrica na forma planificada ou tridimensional, observando semelhanças e diferenças entre elas, construindo representações planas das figuras espaciais sob diferentes pontos de vista. O uso de softwares como: Cabri-Geomètre II e Geogebra, também podem ser de grande utilidade no ensino de geometria, pois tratam-se de programas interativos, permitindo com pouco esforço, a construção de modelos que exigiriam grande perícia se desenhados no quadro.

Item M120002A8

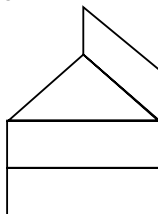
(M120002A8) Marina ganhou um presente dentro de uma embalagem com formato semelhante ao que mostra a figura abaixo.



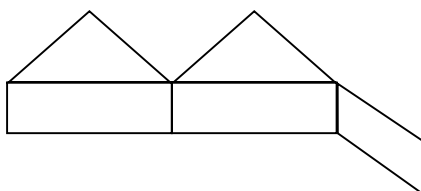
Para descobrir como fazer uma embalagem igual a essa, Marina abriu a caixa e a recortou.

A figura que melhor representa essa embalagem planificada é

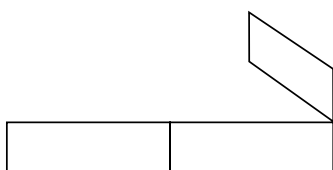
A)



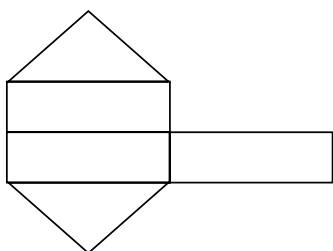
B)



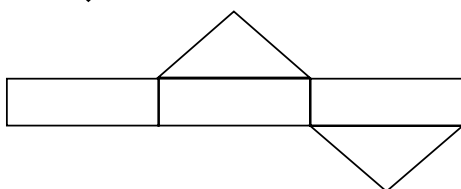
C)



D)



E)



QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
7,0%	20,9%	7,5%	9,1%	53,5%	2,0%

Este item buscou avaliar a habilidade de o aluno reconhecer as planificações dos poliedros tais como prismas, pirâmides, paralelepípedo, cubo, cilindro e cone. Este item, em específico, envolve a planificação de um prisma de base triangular.

Ao marcar a opção A(7,0%), os alunos não perceberam a existência de duas faces triangulares e nem a disposição correta entre as faces retangulares. Na alternativa B(20,9%), não identificou que as faces triangulares ocupam lados opostos em relação às faces retangulares. Já na alternativa C(7,5%), identificou apenas as faces retangulares do sólido. E, na alternativa D(9,1%), apesar de perceber as duas faces triangulares, não percebe as faces retangulares corretamente ao planificar o sólido.

O estudo das planificações permite uma explicitação de conhecimentos pré-existentes, amplia a visão espacial e torna mais compreensível a transição entre os espaços tridimensional e bidimensional. Ao manipular embalagens e caixas de diferentes formas e tamanhos, coleções de sólidos geométricos e construção de maquetes, os alunos têm oportunidade de desenvolver a sua visualização espacial. Além disso, ao recortar e montar os sólidos mais conhecidos, os alunos podem classificá-los, explorar seus elementos e perceber melhor as relações entre eles.

Cabe ao professor instigar sempre nos alunos uma atitude de observação e investigação das formas presentes no ambiente e assim criar oportunidades, para que eles exercitem modos de representação, descrição e classificação próprios do tratamento geométrico.

Item M120031A8

(M120031A8) O congelador de uma geladeira especial precisa, nas primeiras horas de funcionamento ( $t$ ), ter sua temperatura ( $T$ ) variando entre valores negativos e positivos, para que os alimentos não percam suas propriedades, de acordo com a função  $T(t) = t^2 - 4t + 3$ .

Ao ligar a geladeira, o congelador atinge a temperatura de  $0^\circ\text{C}$  depois de

- A) 1 hora e 3 horas.
- B) 2 horas e 6 horas.
- C) 7 horas e 9 horas.
- D) 6 horas e 10 horas.
- E) 12 horas e 20 horas.

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
45,1%	27,8%	14,2%	6,8%	5,3%	0,8%

O item propõe avaliar a habilidade de resolver situações-problema envolvendo equação de  $2^\circ$  grau.

O indicar as opções B (27,8%), C (14,2%), D (6,8%) e E (5,3%) sugere que os alunos utilizaram

erroneamente a fórmula de Bháskara, ou seja,  $t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \times a \times c}}{a}$  em B,  $t = \frac{b^2 \pm \sqrt{b^2 - 4 \times a \times c}}{2a}$  em

C,  $t = \frac{b^2 \pm \sqrt{-b + 4 \times a \times c}}{2a}$  em D e  $t = \frac{b^2 \pm \sqrt{-b + 4 \times a \times c}}{a}$  em E, para o cálculo da temperatura.

Recomendamos aos professores que priorizem o desenvolvimento do raciocínio sobre a utilização automática de fórmulas matemáticas. Acreditamos que o desenvolvimento dessa habilidade, especialmente por se tratar de resolução de equações do  $2^\circ$  grau, pode acontecer significativamente se o professor trabalhar com atividades que tenham sentido para os alunos.

Item M11459SI

(M11459SI) Lewis Hamilton piloto de Fórmula 1, obteve os seguintes pontos: 6, 8, 8, 8, 8, 10, 10, 6 e 6, nas 9 primeiras provas do campeonato de 2007.

A média de pontos por prova deste piloto é, aproximadamente,

- A) 2,9
- B) 6,0
- C) 7,5
- D) 7,8
- E) 8,0

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
9,2%	15,0%	16,5%	35,7%	22,9%	0,7%

Este item faz parte de um conjunto cuja habilidade é utilizar os conceitos de média aritmética e ponderada. Nele, foi utilizada a média aritmética.

A escolha da opção A (9,2%) sugere que os alunos fizeram o cálculo para encontrar o resultado. Nas opções B (15,0%) e E (22,9%), infere-se que os alunos apenas usaram a menor pontuação (6) e a pontuação de maior frequência, como a média por prova, respectivamente. E, na opção C (16,5%), obtiveram a média, fazendo  $\frac{6 + 8 + 10 + 6}{4} = 7,5$ .

Sugerimos ao professor que desenvolva atividades em sala de aula com contextos significativos para os alunos, como, por exemplo, cálculo da altura média dos alunos, a partir das medições com régua graduada; cálculo da média das idades e outros temas do interesse da turma.



(M120141A8) O perímetro de um hexágono regular de lado 6cm é

- A)  $6\sqrt{3}$
- B) 18
- C)  $18\sqrt{3}$
- D) 36
- E)  $27\sqrt{3}$

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
16,5%	12,1%	10,6%	57,1%	3,0%	0,7%

A finalidade deste item é calcular o perímetro de um hexágono regular, sendo dado a medida de seu lado.

Com a indicação da alternativa A (16,5%), infere-se que os alunos fizeram o seguinte cálculo:

$2p = \frac{6^2\sqrt{3}}{6}$ . Na alternativa B (12,1%), calcularam apenas o semiperímetro. E, nas alternativas C (10,6%) e E, como na alternativa A, utilizaram fórmulas que não representam o perímetro do hexágono, efetuando os seguintes cálculos:  $2p = \frac{6^2\sqrt{3}}{2}$  e  $2p = \frac{3 \cdot 6^2\sqrt{3}}{4}$ , respectivamente.

Explorando situações concretas (a observação das formas geométricas nas plantas de imóveis, na natureza, na arte, etc.), os alunos se veem estimulados a desenvolver habilidades na identificação dos principais elementos de uma figura geométrica plana: sua classificação, suas propriedades e algumas das relações entre as medidas de seus elementos, bem como o cálculo do perímetro.

## **Categoria de Desempenho: Recomendado**

### **De 375 até 400 pontos**

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio:

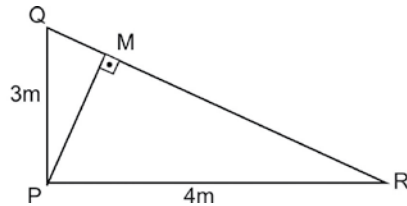
- Resolver problemas utilizando propriedades de triângulos e quadriláteros.
- Utilizar propriedades de polígonos regulares.
- Calcular a área de figuras simples ( triângulo, paralelogramo, retângulo, trapézio).
- Aplicar as propriedades da semelhança de triângulos na resolução de problemas.
- Reconhecer 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.
- Resolver problemas envolvendo relações métricas no triângulo retângulo.

Os alunos do 3º ano do Ensino Médio:

- Usam as razões trigonométricas para resolver problemas simples.
- Conhecem e utilizam a nomenclatura do plano cartesiano (abscissa, ordenada, quadrantes), e conseguem encontrar o ponto de interseção de duas retas.
- Identificam a função linear ou afim que traduz a relação entre os dados em uma tabela;
- Resolvem problemas envolvendo funções afins e resolvem uma equação do 1º grau que requer manipulação algébrica.
- Resolvem expressões envolvendo módulo.
- Resolvem equações exponenciais simples.
- Identificam no gráfico de uma função, intervalos em que os valores são positivos ou negativos e os pontos de máximo ou mínimo.
- Reconhecem o grau de um polinômio, identificam suas raízes na forma fatorada e os fatores do primeiro grau de um polinômio dado.
- Distinguem progressões aritméticas de geométricas.
- Resolvem problemas de contagem envolvendo permutação e calculam a probabilidade de um evento, usando o princípio multiplicativo para eventos independentes.

Item M120153A8

(M120153A8) Para reforçar a estrutura PQR, foi colocada uma trave PM, como mostra a figura abaixo.



Qual a medida do comprimento da trave PM?

- A) 1,0 m
- B) 2,4 m
- C) 3,0 m
- D) 3,5 m
- E) 5,0 m

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

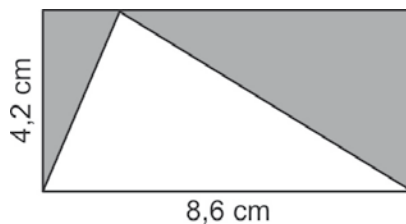
A	B	C	D	E	Branco e Nulos
9,6%	49,9%	19,3%	13,6%	6,9%	0,7%

O objetivo deste item é verificar a habilidade de o aluno reconhecer, em um problema envolvendo figuras planas e espaciais, situações nas quais devem ser usadas as relações métricas de um triângulo retângulo, especialmente quando se tratar do Teorema de Pitágoras. Considerando que o triângulo PQR é retângulo em P, uma das maneiras do cálculo de PM envolve duas relações métricas: o Teorema de Pitágoras e a relação: o produto dos catetos é igual ao produto da hipotenusa pela altura relativa a hipotenusa no triângulo PQR.

Ao marcarem as opções A (9,6%) e C (10,2%), os alunos mostram que apenas manipularam com os dados do problema, ou seja, subtraíram as medidas dos catetos em A e, na opção C, consideraram a medida de um dos catetos como resposta. Na opção D (13,6%), o aluno efetua a média aritmética dos catetos de medidas 3 e 4. Já na opção E (6,9%), embora tenha aplicado o Teorema de Pitágoras para encontrar RQ, não usa a relação métrica: o produto dos catetos é igual ao produto da hipotenusa pela altura relativa a hipotenusa no triângulo PQR, para encontrar o valor de PM.

No estudo das relações métricas no triângulo retângulo e do Teorema de Pitágoras, é importante estar atento à nomenclatura utilizada e verificar se os alunos compreenderam seu significado. Termos como: projeção ortogonal, cateto e hipotenusa devem estar sempre associados a exemplos, para que os alunos também se comuniquem usando a linguagem matemática e consigam interpretar situações-problema que envolvam tais termos.

(M11487SI) Na figura abaixo, ABCD é um retângulo, com 8,6 centímetros de comprimento e 4,2 centímetros de altura.



A área, em  $\text{cm}^2$ , da superfície colorida de cinza é

- A) 12,80
- B) 18,06
- C) 25,60
- D) 36,12
- E) 53,76

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
31,8%	25,1%	14,0%	25,5%	2,9%	0,7%

A habilidade requerida neste item é calcular a área de figuras planas, como, por exemplo: triângulos, quadriláteros, círculos, e de figuras compostas por duas ou mais das figuras planas anteriores. Neste item específico, determinar a medida da área envolvendo as figuras triângulo e retângulo.

Com a escolha da opção A(31,8%), infere-se que os alunos apenas manipularam com os dados numéricos do enunciado, efetuando uma adição. As opções C(14,0%) e D(25,5%) sugerem que procederam ao cálculo do perímetro e da área do retângulo, efetuando  $2 \times (8,6 + 4,2)$  e  $8,6 \times 4,2$ , respectivamente. E, na opção E(2,9%), parece terem usado erroneamente a fórmula da área do trapézio, esquecendo de dividir por 2, efetuando  $(8,6 + 4,2) \times 4,2$ .

É importante que o professor proponha atividades em sala de aula com o uso do papel quadriculado para a construção de figuras e estudo de suas medidas, bem como atividades práticas envolvendo o cálculo de áreas.

Construções e manipulações contribuem para o aluno formalizar conceitos como perímetros e áreas e favorecem a compreensão desses conceitos. O uso de softwares como: Cabri-Geomètre II e Geogebra, também podem ser de grande utilidade no ensino de geometria, pois são de programas interativos, permitindo, com pouco esforço, a construção de modelos que exigiriam grande perícia se desenhados no quadro.

(M120234A8) Numa escola, foram adotados como uniforme: três camisetas com o logotipo da escola, nas cores branca, azul e cinza; dois tipos de calça comprida, jeans escuro e preta; e o tênis deve ser todo preto ou branco. Considerando-se essas variações no uniforme, de quantas maneiras distintas um aluno pode estar uniformizado?

- A) 7
- B) 8
- C) 10
- D) 12
- E) 36

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
17,6%	8,7%	6,9%	48,6%	17,5%	0,7%

A habilidade inserida é resolver problema de contagem, utilizando o princípio multiplicativo ou combinação simples.

A opção A (17,6%) sugere que os alunos apenas adicionaram as quantidades de camisetas, calças e tênis. Na opção B (8,7%), aplicaram o princípio multiplicativo, porém cometeram um equívoco ao considerar duas camisetas. E, nas opções C (6,9%) e E (17,5%), infere-se que os alunos cometeram erros de cálculos ou simplesmente fizeram escolhas aleatórias.

Sugerimos que fórmulas de análise combinatória sejam introduzidas, apenas, a partir do momento em que o aluno tenha a possibilidade de distinguir, organizar e contar agrupamentos, dominando, consequentemente, o princípio multiplicativo e o diagrama de árvore. É recomendável, sobretudo, priorizar o desenvolvimento do raciocínio sobre a mera automatização do uso de fórmulas.

## **Categoria de Desempenho: Recomendado**

### **Acima de 400 pontos**

Os alunos do 3º ano do Ensino Médio

- Reconhecem a proporcionalidade dos elementos lineares de figuras semelhantes.
- Aplicam o teorema de pitágoras em figuras espaciais.
- Resolvem problemas envolvendo o ponto médio de um segmento e calculam a distância de dois pontos no plano cartesiano.
- Reconhecem a equação de uma reta, tanto a partir do conhecimento de dois de seus pontos, quanto a partir do seu gráfico.
- Determinam o ponto de interseção de uma reta, dada por sua equação, com os eixos;
- Calculam a área total de uma pirâmide regular.
- Calculam o volume de um cilindro.
- Identificam a expressão algébrica que está associada à regularidade observada em uma sequência de figuras.
- Reconhecem que o produto de 2 números entre 0 e 1 é menor que cada um deles (interpretam o comportamento de operações com números reais na reta numérica);
- Aplicam proporcionalidade inversa.
- Associam o sinal do coeficiente angular ao crescimento/decrescimento de uma função afim e interpretam geometricamente o coeficiente linear.
- Associam as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações lineares e o resolvem.
- Utilizam a definição de P.A. e P.G. Para resolver um problema.
- Reconhecem uma função exponencial dado o seu gráfico e vice-versa e aplicam a definição de logaritmo.
- Distinguem funções exponenciais crescentes e decrescentes.
- Resolvem problemas simples envolvendo funções exponenciais.
- Reconhecem gráficos de funções trigonométricas (sen, cos), e o sistema associado a uma matriz.
- Conseguem resolver problemas de contagem mais sofisticados, usando o princípio multiplicativo e combinações simples.

(M11443SI) Valmir foi comprar um picolé de fruta e um de creme. O vendedor tem no carrinho 5 tipos de picolés de frutas diferentes e 7 tipos de picolés de creme com sabores distintos.

De quantas formas Valmir pode escolher esses picolés?

- A) 2
- B) 12
- C) 35
- D) 66
- E) 132

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
7,4%	27,5%	54,5%	5,4%	4,5%	0,7%

Este item avalia a habilidade de os alunos resolverem problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de combinação simples.

Os alunos que marcaram a opção A (7,4%) apenas indicaram a quantidade de picolés que Valmir iria comprar, e não quantas maneiras distintas para escolher 2 picolés. Os que escolheram a alternativa B (27,5%), simplesmente somaram os dados numéricos que aparecem no enunciado. Já os que optaram pelas alternativas D (5,4%) e E (4,5%), interpretaram erroneamente o problema fazendo combinação ( $C_2^{12}$ ) e arranjo ( $A_2^{12}$ ), respectivamente.

Resoluções de situações-problema envolvendo contagem são, muitas vezes, considerados difíceis entre alunos e professores, apesar das técnicas matemáticas necessárias serem bastante elementares: essencialmente, o conhecimento das operações aritméticas de soma, subtração, multiplicação e divisão. A maioria dos problemas envolvendo contagem pode ser resolvida com raciocínios simples, sem exigir o uso de fórmulas complicadas. A maior dificuldade parece em identificar o tipo de agrupamento do qual trata uma dada situação. Hipoteticamente, falta o trabalho com o pensamento combinatório, o aluno não raciocina e, portanto, não chega a compreender como esse raciocínio se processa, para identificar o tipo de agrupamento com o qual está lidando. É fundamental que os alunos interpretem adequadamente a situação antes de tentar aplicar qualquer fórmula que dê o número de combinações.

Item M11317SI

(M11317SI) No dia em que ganhou um livro, Pedro leu 9 páginas. A partir do segundo dia, passou a ler, a cada dia, 3 páginas a mais que no dia anterior.

Quantas páginas Pedro terá lido em 7 dias?

- A) 126
- B) 154
- C) 189
- D) 308
- E) 512

QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
55,0%	13,0%	22,0%	5,7%	3,4%	0,9%

O objetivo desse item é verificar a habilidade de o aluno identificar e trabalhar com progressões aritméticas (P.A.). A resolução da situação-problema não requeria, exclusivamente, a utilização da fórmula do termo geral e soma de uma PA. O aluno poderia interpretar a informação relativa ao número de páginas e verificar que, a cada dia, o número de páginas aumentava de forma constante, em 3 páginas. Em seguida, encontrava a previsão para os 7 dias.

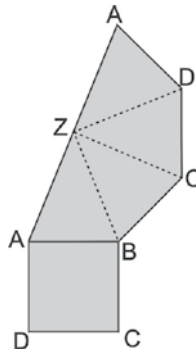
Ao marcarem as opções B (13,0%) e D (5,7%), supõe-se que relacionaram a solução com a multiplicidade de 154 e 308 em relação a 7. A opção C (22,0%) sugere apenas uma manipulação dos valores numéricos presentes no enunciado,  $9 \times 3 \times 7$ . Já na opção E (3,4%), parece ter sido uma escolha aleatória.

As regularidades parecem não ter sido percebidas pela maioria dos alunos. A operação necessária para resolver o item consiste em adições sucessivas. Uma dificuldade pode ter sido a leitura e interpretação do enunciado da situação-problema.

É importante que o aluno realmente compreenda a definição de uma PA e não que decore fórmulas. Na maioria dos livros, a fórmula do termo geral de uma PA é  $a_n = a_1 + (n - 1)r$  ou  $a_n = a_0 + nr$ . O importante é que o aluno compreenda que em uma PA, para avançar um termo, temos que somar a razão  $r$ ; para avançar dois termos, temos que somar  $2r$ , e assim sucessivamente.



(M11301MG) Para desenvolver a visão espacial dos alunos, o professor ofereceu-lhes uma planificação de uma pirâmide de base quadrada como a da figura:



A área da base dessa pirâmide é  $100 \text{ cm}^2$  e a área de cada face é  $80 \text{ cm}^2$

A área total, no caso da pirâmide considerada é igual a

- A)  $320 \text{ cm}^2$
- B)  $340 \text{ cm}^2$
- C)  $360 \text{ cm}^2$
- D)  $400 \text{ cm}^2$
- E)  $420 \text{ cm}^2$

#### QUADRO DE PERCENTUAL POR OPÇÃO DE RESPOSTA

A	B	C	D	E	Branco e Nulos
12,3%	11,6%	24,3%	16,3%	34,8%	0,7%

A habilidade inserida neste item é resolver situação-problema envolvendo a área total de uma pirâmide de base quadrangular, sendo fornecidas as áreas das faces laterais e da base da pirâmide.

Ao marcar a opção A (12,3%), os alunos indicaram apenas a área lateral da pirâmide, ou seja, a área das faces triangulares. Na opção B (11,6%), parecem ter considerado apenas 3 faces triangulares e a base. Já na opção C (24,3%) infere-se que determinaram o resultado fazendo um cálculo aleatório, somando a área da base com a área de uma face triangular e multiplicando por dois. E na opção D (16,3%) supõe-se que tenham usado  $80 \text{ cm}^2$  para todas as faces e a base.

Acreditamos que, primeiramente, o professor deve levar os alunos a manipularem embalagens de diferentes formas e tamanhos e coleções de sólidos geométricos para desenvolverem a visualização espacial.

Depois de instigar nos alunos uma atitude de observação e investigação das formas presentes no ambiente e assim criar oportunidades, para que eles exercitem modos de representação, descrição e classificação, próprios do tratamento geométrico, é que se pode propor a elaboração de modelos matemáticos específicos para o cálculo da área total de cada forma trabalhada.

Professor, como você viu essa foi uma longa estação.

Por aqui nós caminhamos pelos resultados de sua escola, pelos perfis de desempenho, pelos níveis da escala e pela análise pedagógica dos itens. Pode estar certo de uma coisa: aprendemos muito.

Será com base nesse aprendizado que construiremos, a seguir, o Quadro do Diagnóstico Pedagógico de sua escola. Prepare-se, nossa viagem está chegando ao seu ponto principal!

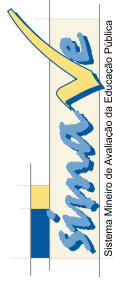
## Desafio:

Para elaborar o diagnóstico pedagógico de sua escola, volte aos resultados de desempenho.

Com base nesses dados, preencha os quadros diagnósticos a seguir.



# Matemática 3º ano EM



Média da Escola: \_\_\_\_\_ Número de Alunos no 3º ano EM: \_\_\_\_\_ Número de Alunos que fizeram o teste: \_\_\_\_\_

## Quadro do Diagnóstico Pedagógico:

INTERVALO	QUAIS HABILIDADES OS ESTUDANTES JÁ DESENVOLVERAM?	PERCENTUAL DE ALUNOS		
		EM CADA INTERVALO (%)	EM CADA CATEGORIA DE DESEMPENHO (%)	EM RELAÇÃO À MÉDIA DA ESCOLA (%)
Até 200			BAIXO	Abaixo da Média: <input type="text"/>
200 até 225				
225 até 250				Na Média: <input type="text"/>
250 até 275				
275 até 300				Acima da Média: <input type="text"/>
300 até 325			INTERMEDIÁRIO	
325 até 350				
350 até 375				
Acima de 375			INTERMEDIÁRIO	

Professor, com as informações dos quadros, é possível identificar, e até mesmo nomear os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem e que podem ter a sua permanência na escola ameaçada pelos fantasmas da evasão, reprovação e exclusão.

Mas isso é só um diagnóstico. E um diagnóstico tem por objetivo apenas apontar a situação em que uma dada realidade se encontra.

Para a escola, o Diagnóstico que você elaborou é um norteador para as ações de transformação da realidade escolar em direção a garantia do direito do aluno a uma educação de qualidade. O diagnóstico é, pois, o início dessa transformação.

Lembra que dissemos que nossa viagem terminaria no Ponto de Partida? Então, agora essa ideia está começando a fazer sentido...

# Estação Transformação



Nesta parte de sua caminhada, você terá que passar pelas seguintes trilhas:

- ✓ 7ª Trilha. Sugestões de Atividades Pedagógicas para Sala de Aula.
- ✓ 8ª Trilha. Conhecimentos Importantes para a Compreensão do Processo de Avaliação.

Muito bem, continue a caminhada!



Professor, transformar quer dizer transpor a forma original, criar novas perspectivas, formar novos pontos de vista.

Assim, temos certeza de que, depois de ler este Boletim, vencer os desafios propostos até aqui, e interagir com as informações do Portal, você é agora, uma pessoa com muito mais conhecimentos sobre a avaliação que foi realizada em nosso Estado, do que quando deu o passo inicial da sua viagem. Mas, como você também sabe, conhecimento implica em responsabilidades e, conhecer o diagnóstico de sua escola, com certeza é uma importante responsabilidade. E aí, inevitavelmente, vem a pergunta: agora que o diagnóstico já está definido, o que fazer com essa informação?

Bem, sabemos que não existem fórmulas mágicas para desaparecer com os problemas da educação, também sabemos que muitos desses problemas têm origem na própria estrutura social, como a pobreza, o desemprego, a violência e a falta de apoio familiar. Essa realidade transcende os muros da escola, mas seus efeitos na aprendizagem são sentidos em cada sala de aula.

Ainda assim, a escola é capaz de fazer a diferença na vida de nossos alunos. Por isso, toda e qualquer atitude em direção à transformação da qualidade da educação ofertada, será sempre bem vinda.

Nesta altura da viagem, o que propomos aqui nesta Estação é a possibilidade de uma reflexão sobre algumas atitudes que acreditamos serem capazes de transformar a realidade de sua escola para melhor.





## Sugestões de Atividades Pedagógicas para Sala de Aula.

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 3ºano EM. 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.

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. Todo esse estudo serve como apoio no Ensino Médio quando é introduzida a geometria analítica básica que faz uma relação entre as representações geométricas com equações algébricas.

A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento dessa habilidade.

- ➔ Utilizar algumas situações, como localizar ruas e prédios em mapas diversos, localizar a posição do aluno na sala de aula, etc.
- ➔ Representar sistemas de equações no plano cartesiano, usando malha quadriculada para a representação das retas e eixos.
- ➔ 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 os sólidos mais conhecidos e classificá-los, explorando seus elementos e percebendo melhor as relações entre eles.
- ➔ Instigar uma atitude de observação e investigação das formas presentes no ambiente e, assim, criar oportunidades para que eles exercitem modos de representação, descrição e classificação próprios do tratamento geométrico.
- ➔ Propor atividades que envolvam medições, em especial o cálculo de alturas inacessíveis. A construção do astrolábio e sua utilização, facilita a compreensão das razões trigonométricas no triângulo retângulo e suas aplicações.
- ➔ Para trabalhar com a geometria analítica básica, os temas relacionados ao plano cartesiano podem ser retomados por meio da utilização softwares como Winplot, Graphmática, Cabri Géomètre.
- ➔ Uma abordagem lúdica com o jogo Batalha Naval pode contribuir significativamente para a consolidação de estudos envolvendo coordenadas cartesianas no plano.



## Grandezas e Medidas.

O tópico Grandezas e Medidas, além de ter um forte caráter social, é também 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 dessa habilidade.

- ➔ Propor atividades com o uso de papel quadriculado para a construção de figuras e estudo de suas medidas, bem como atividades práticas envolvendo o cálculo de área e volume, a fim de ampliar os conceitos geométricos.
- ➔ 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 para o aluno manipular, construir, planificar embalagens de diferentes formas e tamanhos; contribui para desenvolver a visualização espacial, a identificar regularidades, fazer generalizações e aperfeiçoamento da linguagem algébrica.
- ➔ Criar oportunidades de observação, investigação, representação, descrição e classificação dos sólidos para facilitar a elaboração de modelos matemáticos, cálculo de área e volume.
- ➔ Usar o Material Dourado utilizando os cubinhos como unidade de medida de volume.
- ➔ Utilizar situações-problema para conceituar arestas, vértices e faces, através de planificações, montagem e desmontagem de caixas de diversos tamanhos.
- ➔ Trabalhar com sistema de medidas e suas transformações usando balanças, fitas métricas, trenas, etc.

## Números e Operações.

A análise das regras de numeração decimal é importante para que o aluno compreenda a escrita e a representação de qualquer número e garanta, assim, o desenvolvimento de diferentes habilidades inerentes à resolução de problemas matemáticos.

A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento dessa habilidade.

- ➔ Apresentar situações variadas, em que a reta numérica apareça com diferentes padrões de subdivisões. Essas situações desenvolvem a localização de pontos no plano e também a noção de coordenadas cartesianas, preparando o aluno para a leitura, interpretação e construção dos gráficos de funções.
- ➔ Quanto à resolução de problemas, o professor pode, sempre que possível, trabalhar com os alunos uma sequência de ações que irão ajudá-los nessa tarefa, tais como: compreender a relação entre o contexto do problema e o cálculo necessário, escolher uma estratégia para resolver o cálculo e selecionar a mais adequada, aplicar a estratégia, rever os dados e o resultado para avaliar se a solução encontrada é pertinente ou não.
- ➔ Propor atividades com o objetivo de levar os alunos a perceberem que alguns problemas podem ser resolvidos aritmeticamente ou algebricamente e que as equações são ferramentas eficientes para resolver problemas cuja resolução aritmética pode ser complicada e, às vezes, até impossível.
- ➔ Resolver situações-problema envolvendo sistemas de equação do 1º grau é uma habilidade que pode ser trabalhada, por exemplo, com charadas criadas pelos alunos e situações sugeridas pelos mesmos.
- ➔ Habituar os alunos a realizarem estimativas e a validarem as respostas que encontraram para os problemas propostos. Essas simples ações possibilitam aos alunos antecipar possíveis soluções, descartar soluções implausíveis e verificar a veracidade de suas respostas.
- ➔ Incentivar a resolução de problemas para despertar o interesse dos alunos e a capacidade de empregar futuramente, não apenas as técnicas aprendidas nas aulas, mas, sobretudo o discernimento, a clareza das ideias, o hábito de pensar e agir ordenadamente na resolução de problemas.
- ➔ Priorizar o desenvolvimento do raciocínio sobre a utilização automática de fórmulas matemáticas. Introduzir as fórmulas de análise combinatória somente depois que o aluno distinguir, organizar e contar agrupamentos, a partir do uso do princípio multiplicativo e do diagrama de árvore.
- ➔ Experiências práticas como simulação de resultados para o lançamento de moedas, retirada de uma carta do baralho ao acaso permitem aprofundar vários aspectos do conceito de probabilidade. Utilizar as fórmulas de probabilidade só depois que o aluno dominar e compreender os significados de casos favoráveis e casos possíveis de um evento, assim como, os problemas de maior complexidade.
- ➔ O cálculo percentual está presente em situações, como, por exemplo, cálculo de descontos, análise de indicadores econômicos ou sociais, operações de câmbio, etc. Nesse sentido, o trabalho com porcentagens extrapola os domínios da matemática, tornando-a ferramenta útil em praticamente todas as áreas do conhecimento.
- ➔ Mostrar a função exponencial por meio de uma abordagem histórica ou interdisciplinar, evidenciando o seu aspecto utilitário em cálculos mais complexos como, por exemplo, o crescimento populacional e de colônia de bactéria. Com isso é possível perceber que a função exponencial não se reduz a aplicação de propriedades.
- ➔ Estudar a função exponencial como a inversa da função logarítmica pode possibilitar também uma melhor compreensão dos significados dessas funções, assim como um maior domínio de seus gráficos e definições.

## Tratamento da Informação.

A inclusão do tema Tratamento da Informação se justifica pela sua importância social e é, nesse tema, que a Matemática manifesta mais claramente a sua utilidade no dia a dia. É no Tratamento da Informação que os alunos podem perceber a matemática como bem cultural de leitura e interpretação da realidade.

A seguir, veremos algumas atividades que podem contribuir para o desenvolvimento dessa habilidade.

- ➔ Trabalhar com textos jornalísticos que apresentem assuntos como economia, política, esporte, saúde e meteorologia passíveis de coleta de dados estatísticos. Questões sobre idade dos alunos da turma, número do calçado dos alunos, podem gerar tabelas que serão muito úteis para explorar o conceito de frequência com os alunos.
- ➔ Desenvolver esse tema de forma contextualizada, preparando melhor o aluno para a sua inserção no mundo do conhecimento e do trabalho. Utilizar computadores como recursos que abordem problemas com dados reais e requerem habilidade de seleção e análise de informações.
- ➔ Construir gráficos no Excel a partir de dados, notícias e informações, veiculadas pelos diferentes meios de comunicação podem enriquecer as aulas.
- ➔ Desenvolver atividades em sala de aula com contextos significativos para os alunos, como, por exemplo, cálculo da altura média dos alunos, a partir das medições com régua graduada; cálculo da média das idades e outros temas do interesse da turma.

Professor, você trabalha esse tipo de atividade com seus alunos?  
Você tem novas sugestões para o trabalho com essas habilidades?  
Reúna suas sugestões, divulgue-as em sua escola.

E, quem sabe no próximo ano, suas sugestões fiquem registradas em uma nova estação...

### Desafio:

Com base nas sugestões que você viu aqui, desenvolva algumas atividades com seus alunos. Registre em seu Diário de Bordo essa experiência e divulgue em sua escola.





## Conhecimentos Importantes para a Compreensão do Processo de Avaliação.

Professor, como você viu ao longo desse Boletim, a avaliação realizada pelo Simave/Proeb permite acompanhar o desempenho de sua escola em relação às habilidades e competências fundamentais para o sucesso escolar de seus alunos em Matemática. Para que o diagnóstico que você elaborou se torne efetivamente um instrumento de transformação de sua realidade escolar, é necessário construir uma cultura democrática para utilização dos resultados. Isso requer a participação de todos da escola, a começar pelos gestores.

Os gestores têm um papel muito importante na disseminação e análise dos resultados da escola. O diretor deverá propor momentos específicos no calendário escolar para o estudo do Boletim Pedagógico. Participe dessas reuniões e discuta os tópicos que você anotou em seu Diário de Bordo. Motive seus colegas professores, de todas as disciplinas, para a importância da avaliação realizada pelo Simave/Proeb.

Para ajudar, sugerimos alguns assuntos, em forma de questionamentos, a serem debatidos nas reuniões com a equipe. São eles:

### 1. O Simave/Proeb.

- ✓ O que é o Simave/Proeb ? Quais os objetivos do Simave/Proeb?
- ✓ Quem é avaliado no Simave/Proeb? O aluno, o professor, o diretor ou a escola?
- ✓ Quais as etapas de escolaridade que o Simave/Proeb avalia? Por quê?
- ✓ Para que servem seus resultados?

### 2. As relações entre avaliação interna e externa.

- ✓ Como a avaliação externa do desempenho escolar pode ser complementar à avaliação interna da aprendizagem realizada em sala de aula?
- ✓ O professor pode utilizar os resultados do Simave/Proeb para planejar suas avaliações de sala de aula? Como?

### 3. Os Parâmetros e Diretrizes Curriculares e as Matrizes de Referência para Avaliação em Matemática.

- ✓ Quais as relações entre o que é proposto nas Matrizes de Referência para Avaliação e o CBC?
- ✓ Porque nem tudo o que está nos Parâmetros e Diretrizes Curriculares / CBC está na Matriz de Referência para Avaliação?
- ✓ Como os conteúdos tratados em sala de aula se relacionam com os descritores da Matriz de Referência para Avaliação?

### 4. A Escala de Proficiência e os Níveis de Desempenho.

- ✓ Como identificar os alunos a partir das características de desempenho da Escala de Proficiência de Matemática?
- ✓ Das competências apresentadas na Escala de Proficiência de Matemática, quais são as mais complexas? Por quê?
- ✓ Na sua opinião, o que o aluno deve saber em Matemática ao final do 3º ano do Ensino Médio? Qual deve ser o perfil desse aluno?

Lembramos que essas são algumas questões para iniciar o diálogo sobre a avaliação em sua escola. Mas elas não se esgotam aqui. Elabore outras e crie grupos de estudo com o tema da avaliação. Essa é uma boa atitude para formar, em sua escola, uma cultura de aprendizagem colaborativa sobre a avaliação.

Mas e os Quadros Diagnósticos que você construiu com base nos resultados de desempenho no Simave/Proeb? Como efetivamente você e todos da sua escola podem utilizá-los para a melhoria da qualidade da educação?

Nesse sentido, um caminho promissor que sugerimos é a reflexão coletiva sobre as características dos alunos nos diferentes níveis de desempenho e as metas de aprendizagem previstas no Projeto Pedagógico da Escola. Essa reflexão poderá, inclusive ter por fruto um plano de ações de intervenção pedagógica que redimensione esse projeto.

## A partir daí, a escola poderá:

- ➔ Criar projetos de recuperação para os alunos identificados com baixo desempenho em Matemática.
- ➔ Criar programas de reforço escolar voltados para a consolidação das competências e habilidades que mereçam uma atenção especial, seguindo orientações da equipe do Programa de Intervenção Pedagógica, PIP/SEE, para implementação de novas e diferentes ações de intervenção.
- ➔ Discutir com todos os professores diferentes mecanismos de monitoramento da aprendizagem dos alunos.
- ➔ Incentivar a participação dos professores no Programa de Capacitação, seguido de Certificação, oferecido pela SEE/MG.

Professor, como dissemos no início de nossa caminhada, é preciso garantir uma educação de qualidade para os nossos alunos. Mas para isso, não basta apenas o esforço de todos na escola, é necessário também envolver os alunos e suas famílias na discussão sobre o Simave/Proeb. O debate acerca dos resultados da avaliação precisa romper os limites da escola e chegar até as famílias de nossos alunos.

## Para isso, sugerimos:

- ➔ Divulgar os resultados da avaliação para os alunos, de uma forma que eles possam compreender como esta foi realizada e sua importância como instrumento a favor da melhoria da escola.
- ➔ Divulgar os resultados aos pais dos alunos, dando uma atenção especial aos Quadros Diagnósticos.
- ➔ Envolver os pais na desafiante tarefa de melhorar, ainda mais, os resultados alcançados, deixando claro que eles têm grande participação no desempenho de seus filhos.

Professor, saiba que conhecer os resultados da avaliação é um direito da sociedade e, ao divulgá-los aos familiares de seus alunos, você está garantindo o princípio da transparência nas informações e criando laços mais fortes de comprometimento em prol de um sistema de educação mais justo e igualitário.

Mas, falando especificamente de você professor, na próxima trilha, preparamos uma série de sugestões para cada Domínio da Escala para você trabalhar, em sala de aula.

Nos vemos lá!

# LINHA DE PARTIDA: O COMEÇO...

Professor,

Vencemos uma importante etapa de nossa viagem.

Nosso trabalho até aqui foi trazer todas as informações sobre o processo de avaliação ocorrido em nosso Estado, no ano de 2008. Foi um grande orgulho ter você conosco. Obrigado!

Você viu, neste Boletim, o desempenho de sua escola nos testes de proficiência. Conheceu a Matriz de Referência para Avaliação, comparou dados, analisou informações, enfim aprendeu um pouco mais sobre o Simave/Proeb. De posse deste material, você já sabe quais os pontos fortes e os pontos fracos, o que está indo bem e o que ainda precisa (e pode) ser melhorado em sua sala de aula, em sua escola. Enfim, você e toda a sua comunidade escolar têm em suas mãos dados concretos sobre o processo de desenvolvimento das habilidades e competências básicas do 3º ano do Ensino Médio em Matemática.

Naqueles aspectos em que seus alunos 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 sua escola estão preocupados com isso e encontrarão estratégias para reverter essa situação.

Faltou explicar uma última coisa. Você se lembra de que, no início, dissemos que essa seria uma viagem diferente? Vamos, finalmente, esclarecer o porquê. Em nossa viagem, você percorreu os caminhos da Avaliação realizada pelo Simave/Proeb e conheceu o desempenho de seus alunos nessa avaliação.

Isso permitiu que você desenvolvesse novas e importantes habilidades. Ao terminar esta leitura, temos a consciência de que você é uma pessoa diferente. Ao mesmo tempo, como já dissemos

essa constatação traz novas responsabilidades. É preciso transformar as informações trazidas aqui em ações de intervenção na escola.

Essa não é uma responsabilidade exclusivamente sua, professor, mas de toda a comunidade escolar. Porém você é uma das figuras centrais nesse processo. Agora, já deve estar mais clara, para você, a razão deste material ter sido apresentado na forma de um caminho a ser trilhado! Ele não deve ficar guardado na estante ou na gaveta. Este Boletim deve acompanhá-lo, professor, nas reuniões, nas conversas com seus colegas, com o diretor, enfim ele é a sua bússola para muitas outras futuras viagens. Ou seja, aqui não é o fim, mas é onde efetivamente começa o trajeto real: aplicar em seu trabalho docente os conhecimentos que você desenvolveu ao trilhar conosco todo esse caminho. Acreditamos que a prática constante da reflexão e ação, tendo por base os dados da avaliação em larga escala, contribuirá para que a escola seja capaz de cumprir o seu papel: o de ser instrumento que proporcione equidade de oportunidades aos nossos alunos.

Então, professor, nossa história, na verdade, está apenas começando!

Este é o ponto de partida.  
Bem-vindo ao início!





**Este Boletim é para ser usado e compartilhado por todos os professores da sua escola.**

**Aproveite-o bem!**

**Até a próxima...**



## Polos Regionais e suas respectivas Superintendências Regionais de Ensino

### Regional Centro

- Metropolitana A
- Metropolitana B
- Metropolitana C
- Conselheiro Lafaiete
- Divinópolis
- Ouro Preto
- Pará de Minas
- Sete Lagoas

### Regional Triângulo

- Ituiutaba
- Monte Carmelo
- Paracatu
- Patos de Minas
- Patrocínio
- Uberaba
- Uberlândia

### Regional Sul

- Campo Belo
- Caxambu
- Itajubá
- Passos
- Poços de Caldas
- Pouso Alegre
- São Sebastião do Paraíso
- Varginha

### Regional Norte

- Curvelo
- Diamantina
- Janaúba
- Januária
- Montes Claros
- Pirapora

### Regional Mata

- Barbacena
- Carangola
- Juiz de Fora
- Leopoldina
- Muriaé
- Ponte Nova
- São João Del Rei
- Ubá

### Regional Vale do Aço

- Almenara
- Araçuaí
- Caratinga
- Coronel Fabriciano
- Governador Valadares
- Guanhães
- Manhuaçu
- Nova Era
- Teófilo Otoni