



# SIMAVE PROEB 2011

Revista Pedagógica  
Matemática  
9º ano do Ensino Fundamental

# **SIMAVE** PROEB 2011

Revista Pedagógica

Matemática 9º ano do Ensino Fundamental





Governador de Minas Gerais  
**Antônio Augusto Junho Anastasia**

Secretária de Estado de Educação  
**Ana Lúcia Almeida Gazzola**

Secretária Adjunta de Estado de Educação  
**Maria Céres Pimenta Spínola Castro**

Chefe de Gabinete  
**Maria Sueli de Oliveira Pires**

Subsecretária de Informações e Tecnologias Educacionais  
**Sônia Andère Cruz**

Superintendente de Avaliação Educacional  
**Maria Inez Barroso Simões**



7

A IMPORTÂNCIA DOS  
RESULTADOS

8 Os resultados da sua escola

13

A ESCALA DE PROFICIÊNCIA

14 A estrutura da Escala de Proficiência

16 Domínios e Competências

32 O papel da avaliação no ensino de Matemática

37

PADRÕES DE DESEMPENHO  
ESTUDANTIL

38 Baixo

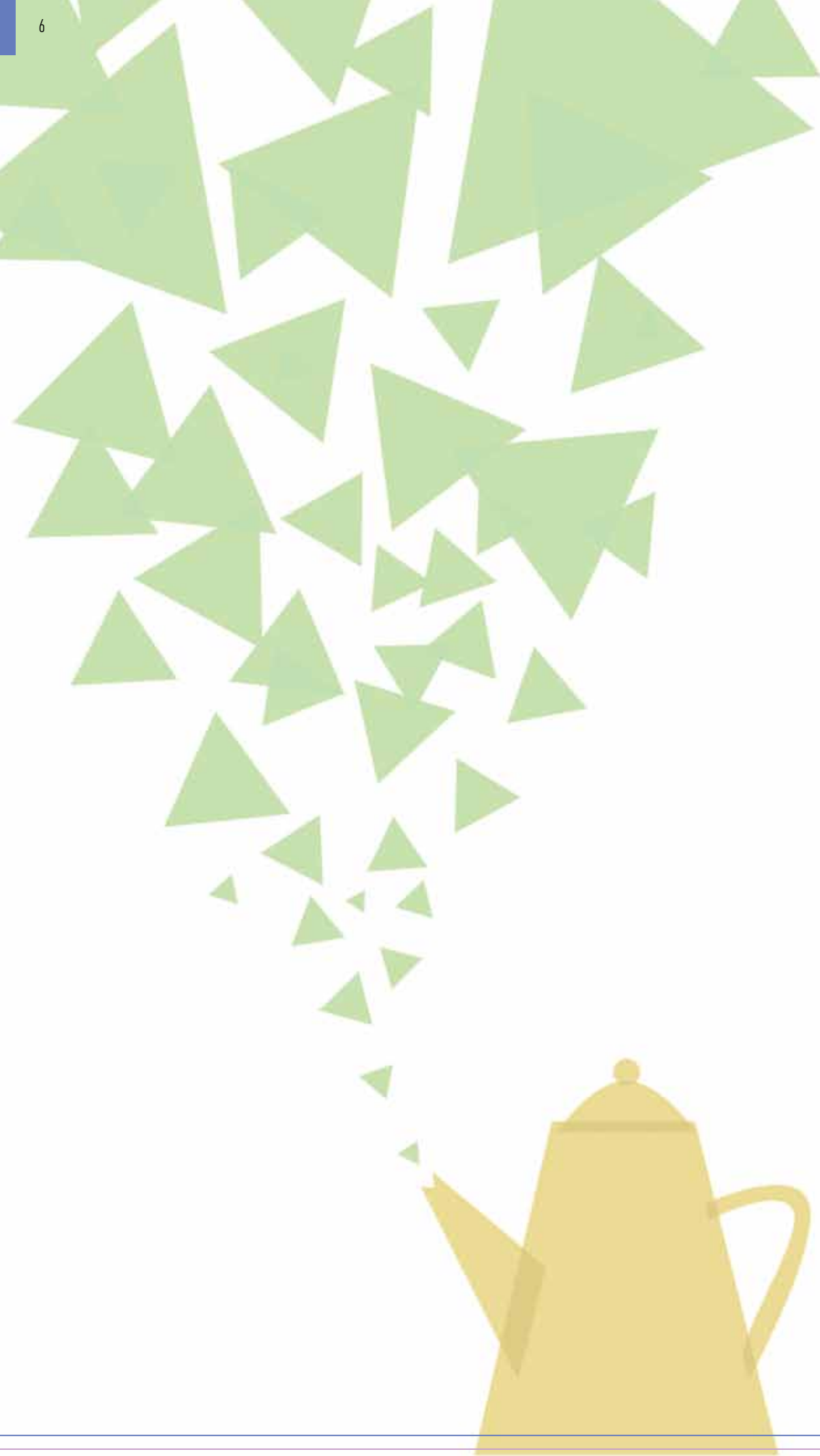
42 Intermediário

50 Recomendado

56 Com a palavra, o professor

58

O TRABALHO CONTINUA



## A IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS

As avaliações em larga escala realizadas pelo Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE), ao oferecer medidas acerca do progresso do sistema de ensino como um todo e, em particular, de cada escola, atendem a dois propósitos principais: o de prestar contas à sociedade sobre a eficácia dos serviços educacionais oferecidos à população, e o de fornecer subsídios para o planejamento das escolas em suas atividades de gestão e de intervenção pedagógica. Para as escolas, a oportunidade de receber os seus resultados de forma individualizada tem como finalidade prover subsídios para o planejamento de suas ações de aprendizagem. A Revista Pedagógica, portanto, foi criada para atender ao objetivo de divulgar os dados gerados pelo SIMAVE/PROEB de maneira que eles possam ser, efetivamente, utilizados como subsídio para as diversas instâncias gestoras, bem como para cada unidade escolar. É preciso que a informação chegue a seu público da melhor forma possível.

Nesta Revista Pedagógica você encontrará os resultados desta escola em Matemática para o 9º ano do Ensino Fundamental. Para a interpretação pedagógica desses resultados, a **escala de proficiência**, com seus **domínios e competências**, será fundamental. Com ela, torna-se possível entender em quais pontos os alunos estão em relação ao desenvolvimento das habilidades consideradas essenciais ao aprendizado da Matemática. Como você verá, o detalhamento dos níveis de complexidade das habilidades, apresentado nos domínios e competências da escala, prioriza a descrição do desenvolvimento cognitivo ao longo do processo de escolarização. Essas informações são muito importantes para o planejamento dos professores, bem como para as intervenções pedagógicas em sala de aula.

Os **padrões de desempenho** oferecem à escola os subsídios necessários para a elaboração de metas coletivas. Assim, ao relacionar a descrição das habilidades com o percentual de estudantes em cada padrão, a escola pode elaborar o seu projeto com propostas mais concisas e eficazes, capazes de trazer modificações substanciais para o aprendizado dos estudantes com vistas à promoção da equidade.

Também são apresentados, nesta revista, alguns artigos importantes sobre o ensino da Matemática e depoimentos de professores que, como você, fazem toda a diferença nas comunidades em que atuam.



## OS RESULTADOS DA SUA ESCOLA

---

Os resultados desta escola no SIMAVE/PROEB 2011 são apresentados sob seis aspectos. Quatro deles estão impressos nesta revista. Outros dois, os que se referem aos resultados do percentual de acerto no teste, estão disponíveis no Portal da Avaliação, pelo endereço eletrônico **[www.simave.caedufjf.net](http://www.simave.caedufjf.net)**.

### RESULTADOS IMPRESSOS NESTA REVISTA

#### 1. Proficiência média

Apresenta a proficiência média desta escola. Você pode comparar a proficiência da escola com as médias do estado, da sua Superintendência Regional de Ensino e do seu município para as diferentes redes. O objetivo é proporcionar uma visão das proficiências médias e posicionar sua escola em relação a essas médias.

---

#### 2. Participação

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

---

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

Permite que você acompanhe a evolução do percentual de alunos nos padrões de desempenho das avaliações realizadas pelo SIMAVE/PROEB em suas últimas edições.

---

---





#### 4. Percentual de alunos por nível de proficiência e padrão de desempenho

Apresenta a distribuição dos alunos ao longo dos intervalos de proficiência no estado, na SRE/município e na sua escola. Os gráficos permitem que você identifique o percentual de alunos para cada padrão de desempenho. Isso será fundamental para planejar intervenções pedagógicas, voltadas à melhoria do processo de ensino e promoção da equidade escolar.

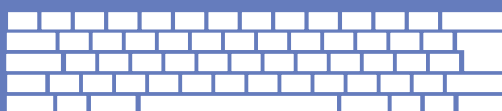
### RESULTADOS DISPONÍVEIS NO PORTAL DA AVALIAÇÃO

#### 5. Percentual de acerto por descritor

Apresenta o percentual de acerto no teste para cada uma das habilidades avaliadas. Esses resultados são apresentados por SRE, município, escola, turma e aluno.

#### 6. Resultados por aluno

Cada aluno pode ter acesso aos seus resultados no SIMAVE/PROEB a partir do sistema da escola. Nesse boletim do aluno é informado o padrão de desempenho alcançado e quais habilidades ele possui desenvolvidas em Matemática para o 9º ano do Ensino Fundamental. Essas são informações importantes para o acompanhamento, pelo aluno e seus familiares, de seu desempenho escolar.





## A ESCALA DE PROFICIÊNCIA

Uma escala é a expressão da medida de uma grandeza. É uma forma de apresentar resultados com base em uma espécie de régua em que os valores são ordenados e categorizados. Para as avaliações em larga escala da educação básica realizadas no Brasil, os resultados dos alunos em Matemática são dispostos em uma escala de proficiência definida pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). As escalas do SAEB permitem ordenar os resultados de desempenho em um *continuum*, ou seja, do nível mais baixo ao mais alto. Assim, os alunos que alcançaram um nível mais alto da escala, por exemplo, mostram que possuem o domínio das habilidades presentes nos níveis anteriores. Isso significa que o estudante do último ano do Ensino Médio deve, naturalmente, ser capaz de dominar habilidades em um nível mais complexo do que as de um aluno do 5º ano do Ensino Fundamental.

As escalas apresentam, também, para cada intervalo, as habilidades presentes naquele ponto, o que é muito importante para o diagnóstico das habilidades ainda não consolidadas em cada etapa de escolaridade.

A grande vantagem da adoção de uma escala de proficiência é sua capacidade de traduzir as medidas obtidas em diagnósticos qualitativos do desempenho escolar. Com isso, os educadores têm acesso à descrição das habilidades distintas dos intervalos correspondentes a cada nível e podem atuar com mais precisão na detecção de dificuldades de aprendizagens, bem como planejar e executar ações de correção de rumos.

Domínios	Competências	Descritores
Espaço e Forma	Localizar objetos em representações do espaço.	D1 e D9.
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D2, D3 e D4.
	Reconhecer transformações no plano.	D5 e D7.
	Aplicar relações e propriedades.	D6, D8, D10 e D11.
Grandezas e Medidas	Utilizar sistemas de medidas.	D14
	Medir grandezas.	D12 e D13.
	Estimar e comparar grandezas.	*
Números e Operações/ Álgebra e Funções	Conhecer e utilizar números.	D15, D16, D19, D20, D21 e D22.
	Realizar e aplicar operações.	D17, D18, D23, D24 e D25.
	Utilizar procedimentos algébricos.	D26, D27, D28, D29 e D30.
Tratamento da informação	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D31 e D32.
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	*

\*As habilidades envolvidas nessas competências não são avaliadas nesta etapa de escolaridade.

## A ESTRUTURA DA ESCALA DE PROFICIÊNCIA

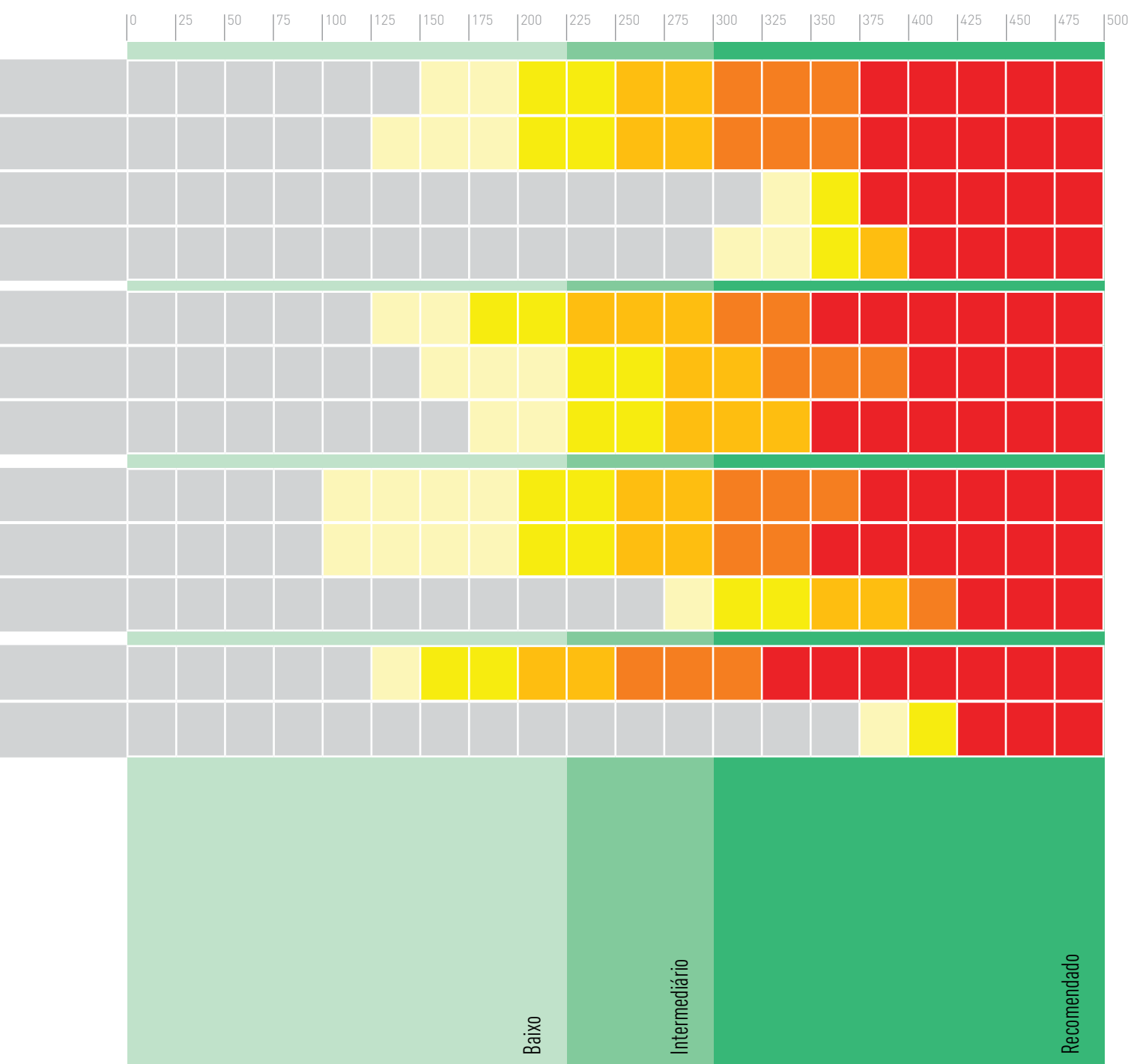
Na primeira coluna da escala são apresentados os grandes domínios do conhecimento em Matemática para toda a educação básica. Esses domínios são agrupamentos de competências que, por sua vez, agregam as habilidades presentes na Matriz de Referência de Matemática. As colunas seguintes mostram a relação entre a escala e a matriz, para cada competência, trazendo os descritores que lhes são relacionados.

As habilidades, representadas por diferentes cores, que vão do amarelo-claro ao vermelho, estão dispostas nas várias linhas da escala. Essas cores indicam a gradação de complexidade das habilidades pertinentes a cada competência. Assim, por exemplo, a cor amarelo-claro indica o primeiro nível de complexidade da habilidade, passando pelo laranja e indo até o nível mais complexo, representado pela cor vermelha. A legenda explicativa

das cores informa sobre essa gradação na própria escala.

Na primeira linha da Escala estão divididos todos os intervalos em faixas de 25 pontos, que vão de zero a 500 pontos. Em tons de verde, estão agrupados os padrões de desempenho definidos pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais para o 9º ano do Ensino Fundamental. Os limites entre os padrões cortam a escala, no sentido vertical, da primeira à última linha.

## ESCALA DE PROFICIÊNCIA



PADRÕES DE DESEMPENHO ESTUDANTIL PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL



## DOMÍNIOS E COMPETÊNCIAS

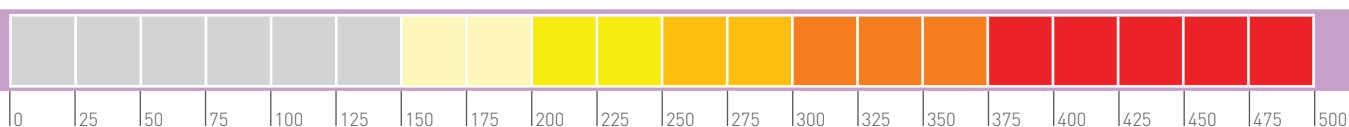
Os domínios da escala de proficiência agrupam as competências básicas ao aprendizado da Matemática para toda a educação básica.

Ao relacionar os resultados de sua escola a cada um dos domínios da escala de proficiência e aos respectivos intervalos de gradação de complexidade da habilidade, é possível diagnosticar, com grande precisão, dois pontos principais: o primeiro se refere ao nível de desenvolvimento obtido no teste e o segundo ao que é esperado dos alunos nas etapas de escolaridade em que se encontram. Com esses dados, é possível implementar ações em nível de sala de aula com vistas ao desenvolvimento das habilidades ainda não consolidadas, o que, certamente, contribuirá para a melhoria do processo educativo da escola.

### ESPAÇO E FORMA

Professor, na Matemática, o estudo do Espaço e Forma é de fundamental importância para que o estudante desenvolva várias habilidades, como percepção, representação, abstração, levantamento e validação de hipóteses, orientação espacial; além de propiciar o desenvolvimento da criatividade. Vivemos num mundo em que, constantemente, necessitamos nos movimentar, localizar objetos, localizar ruas e cidades em mapas, identificar figuras geométricas e suas propriedades para solucionar problemas. O estudo deste 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. Estas competências são trabalhadas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, permitindo que, a cada ano de escolaridade, os estudantes aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento neste domínio, desenvolvendo, assim, o pensamento geométrico necessário para solucionar problemas.

## LOCALIZAR OBJETOS EM REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO



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



Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 150 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.



Estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 150 a 200 pontos na escala, marcado pelo amarelo-claro, estão no início do desenvolvimento desta competência. Esses estudantes são os que descrevem caminhos desenhados em mapas, identificam objeto localizado dentro/fora, na frente/atrás ou em cima/embaixo.



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



O laranja-claro, 250 a 300 pontos na escala, indica um novo grau de complexidade desta competência. Neste intervalo, os estudantes associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual. Por exemplo: dada uma trajetória entre duas localidades, no mapa, o estudante verifica qual a descrição textual que representa esse deslocamento e vice-versa.

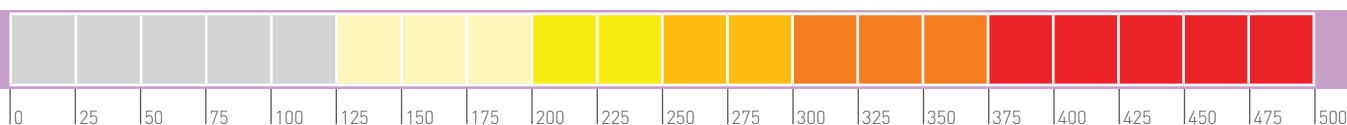


No intervalo de 300 a 375 pontos, cor laranja-escuro, os estudantes já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano. Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o estudante identifica o seu par ordenado e vice-versa.





No intervalo de 375 a 500 pontos, representado pela cor vermelha, os estudantes localizam figuras geométricas por meio das coordenadas cartesianas de seus vértices, utilizando a nomenclatura abscissa e ordenada.


## IDENTIFICAR FIGURAS GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES





Nesta 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 estudantes começam a desenvolver as habilidades de reconhecimento de formas utilizando alguns atributos das figuras planas (um dos elementos que diferencia o quadrado do triângulo é o atributo número de lados) e tridimensionais (conseguem distinguir a forma esférica de outras formas). Nos anos finais do Ensino Fundamental, são trabalhadas as principais propriedades das figuras geométricas. No Ensino Médio, os estudantes identificam várias propriedades das figuras geométricas, entre as quais destacamos o Teorema de Pitágoras, propriedades dos quadriláteros, dentre outras.


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

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

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

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

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

 Estudantes que apresentam proficiência a partir de 375 pontos já consolidaram as habilidades referentes aos níveis anteriores e, ainda, identificam a quantidade e as formas dos polígonos que formam um prisma, bem como identificam sólidos geométricos a partir de sua planificação (prismas e corpos redondos) e vice-versa. A cor vermelha indica a consolidação das habilidades vinculadas a esta 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 esta competência dizem respeito às transformações por semelhança e, devido à sua complexidade, começam a ser desenvolvidas em níveis mais altos da escala de proficiência.



Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 325 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.



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

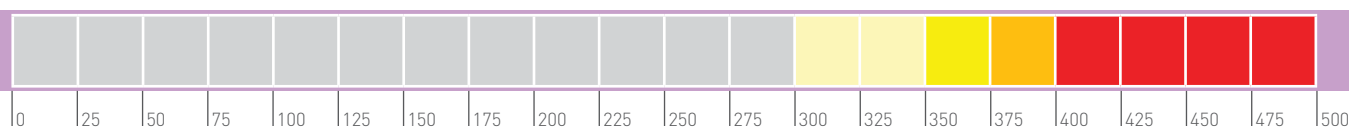


O amarelo-escuro, 350 a 375 pontos, indica que os estudantes com uma proficiência que se encontra neste intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas, pois reconhecem a semelhança de triângulos a partir da medida de seus ângulos, bem como comparam áreas de figuras planas semelhantes desenhadas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



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

## 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, mas o ponto de partida da atividade matemática, propiciando ao estudante desenvolver estratégias, levantar hipóteses, testar resultados, utilizar conceitos já aprendidos em outras competências. No campo do Espaço e Forma, espera-se que os estudantes consigam aplicar relações e propriedades das figuras geométricas – planas e não planas – em situações-problemas.



Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 300 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.



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



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



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

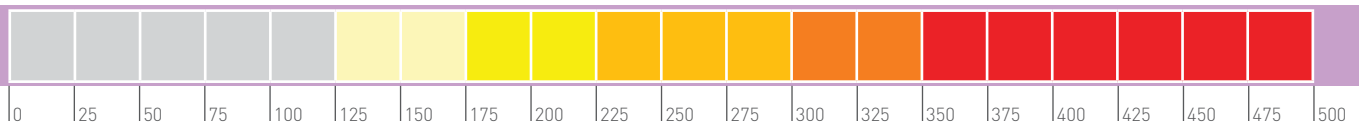


No intervalo representado pela cor vermelha, os estudantes resolvem problemas utilizando conceitos básicos da Trigonometria, como a Relação Fundamental da Trigonometria e as razões trigonométricas em um triângulo retângulo. Na Geometria Analítica identificam a equação de uma reta e a sua equação reduzida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


## GRANDEZAS E MEDIDAS


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


## UTILIZAR SISTEMAS DE MEDIDAS





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


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

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

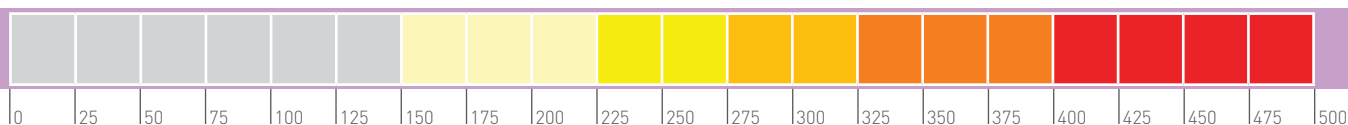
 No intervalo representado pelo amarelo-escuro, de 175 a 225 pontos, os estudantes conseguem ler horas e minutos em relógio digital e de ponteiro em situações simples, resolver problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias e semanas, minutos e horas), bem como estabelecer relações entre diferentes medidas de tempo (horas, dias, semanas), efetuando cálculos. Em relação à grandeza comprimento, os estudantes resolvem problemas relacionando metro e centímetro. Quanto à grandeza Sistema Monetário, identificam quantas moedas de um mesmo valor equivalem a uma quantia inteira dada em reais e vice-versa.

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


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


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


## MEDIR GRANDEZAS





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


 Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 150 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.

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

 Estudantes cuja proficiência se encontra entre 225 e 275 pontos, representado pelo amarelo-escuro, realizam tarefas mais complexas, comparando e calculando áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas. Em relação ao perímetro, demonstram a habilidade de identificar os lados e, conhecendo suas medidas, calcular a extensão do contorno de uma figura poligonal dada em uma malha quadriculada, bem como calcular o perímetro de figura sem o apoio de malhas quadriculadas. Ainda, reconhecem que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade.

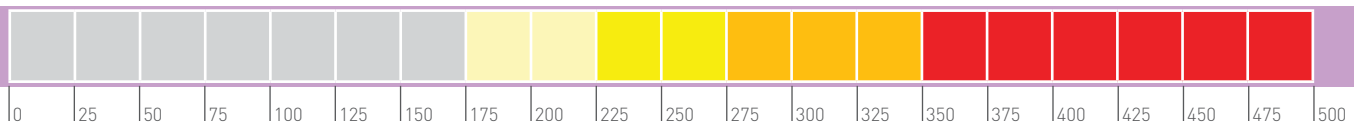
 No intervalo representado pelo laranja-claro, de 275 a 325 pontos na escala, os estudantes calculam a área com base em informações sobre os ângulos da figura e o volume de sólidos a partir da medida de suas arestas.

 Estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 325 a 400 pontos, laranja-escuro, resolvem problemas envolvendo o cálculo aproximado da área de figuras planas desenhadas em malhas quadriculadas cuja borda é formada por segmentos de retas e arcos de circunferências. Também calculam a área do trapézio retângulo e o volume do paralelepípedo. Em relação ao perímetro, neste intervalo, realizam o cálculo do perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas e do volume de paralelepípedo retângulo de base quadrada. Reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando as medidas de seus lados são dobradas.

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



## ESTIMAR E COMPARAR GRANDEZAS



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



Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 175 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.



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



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



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

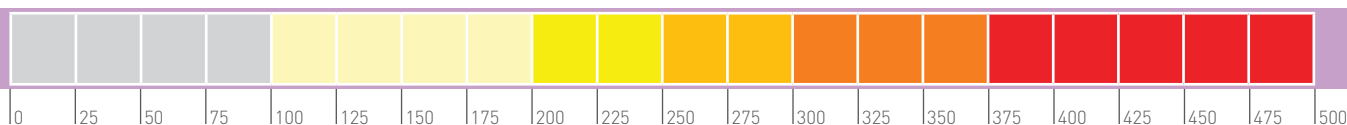


A partir de 350 pontos os estudantes comparam os perímetros de figuras desenhadas em malhas quadriculadas. O vermelho indica a consolidação das habilidades referentes a esta competência.


## NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES


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. Este 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, este domínio também envolve o conhecimento algébrico que requer a resolução de problemas por meio de equações, inequações, funções, expressões, cálculos, entre muitos outros. O estudo da álgebra possibilita aos estudantes desenvolverem, 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.


## CONHECER E UTILIZAR 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 estudantes começam a conhecer os diferentes conjuntos numéricos e a perceber a sua utilização em contextos do cotidiano. Entre os conjuntos numéricos estudados estão os naturais e os racionais em sua forma fracionária e decimal. Não podemos nos esquecer de que o domínio de números está sempre relacionado a outros domínios como o das Grandezas e Medidas. Na etapa final do Ensino Fundamental, os estudantes resolvem problemas mais complexos envolvendo diferentes conjuntos numéricos, como os naturais, inteiros e racionais. No Ensino Médio, os estudantes já devem ter consolidado esta competência.


 Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 100 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.

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

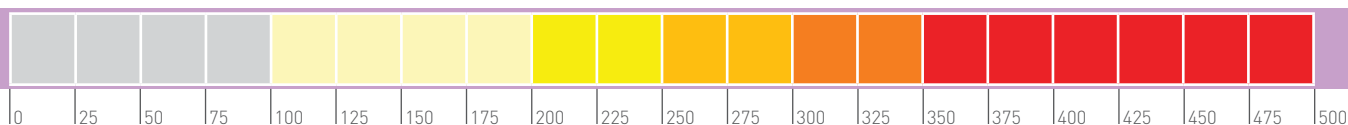
 O amarelo-escuro, 200 a 250 pontos, indica que os estudantes com proficiência neste intervalo já conseguem elaborar tarefas mais complexas. Eles trabalham com a forma polinomial de um número, realizando composições e decomposições de números de até três algarismos, identificando seus valores relativos. Já em relação aos números racionais, reconhecem a representação de uma fração por meio de representação gráfica.

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


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


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


## REALIZAR E APLICAR OPERAÇÕES





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


 Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 100 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.

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

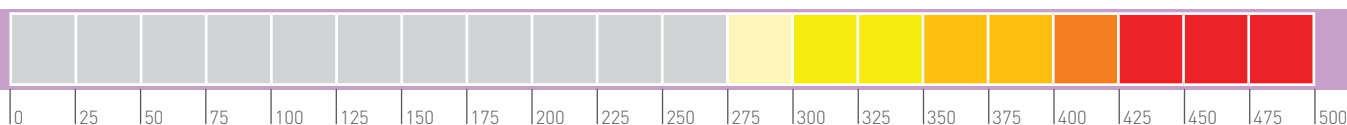
 Estudantes, cuja proficiência se encontra no intervalo de 200 a 250 pontos, amarelo-escuro, em relação às operações, realizam subtrações mais complexas com quatro algarismos e com reserva. Realizam também multiplicações com reserva, com multiplicador de até dois algarismos. Realizam divisões e resolvem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

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

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

 No intervalo representado pela cor vermelha, acima de 350 pontos, os estudantes calculam o resultado de expressões envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos e negativos, potências e raízes exatas). Efetuam cálculos de divisão com números racionais (forma fracionária e decimal simultaneamente). Neste nível, os estudantes consolidam as habilidades relativas a esta competência.

## UTILIZAR PROCEDIMENTOS ALGÉBRICOS



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

Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 275 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.

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

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

O laranja-claro, 350 a 400 pontos na escala, indica uma maior complexidade nas habilidades associadas a esta competência. Neste nível de proficiência, os estudantes resolvem problemas que recaem em equação do segundo grau, e sistemas de equações do primeiro grau e problemas mais complexos envolvendo juros simples. Resolvem problemas envolvendo a resolução de equações exponenciais. Reconhecem a expressão algébrica que representa uma função linear ou afim a partir de uma tabela e a expressão de uma função do primeiro grau a partir do seu gráfico. Calculam o termo de uma Progressão Aritmética – P.A. – dada a fórmula do termo geral.

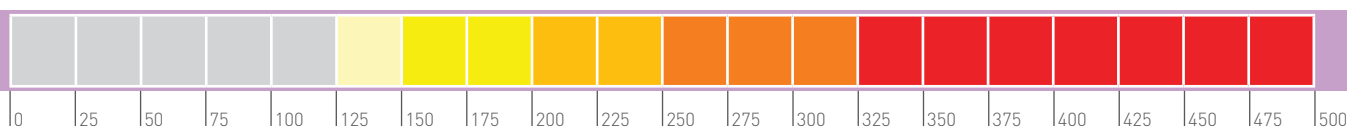
Estudantes cuja proficiência se localiza no intervalo de 400 a 425 pontos, laranja-escuro, resolvem problemas que envolvem grandezas inversamente proporcionais e sistemas de duas equações. No campo das sequências numéricas, identificam uma regularidade em uma sequência numérica e determinam o número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

Acima de 425 pontos na escala, indicado pela cor vermelha, os estudantes resolvem problemas relacionando a representação algébrica com a geométrica de um sistema de equações do primeiro grau. Relacionam a função do segundo grau com a descrição textual de seu gráfico, reconhecem a expressão algébrica que representa uma função não polinomial a partir de uma tabela, resolvem problemas envolvendo a determinação de ponto de máximo de uma função do segundo grau. Resolvem problemas que envolvem a determinação de algum termo de uma P.G. quando não é fornecida a fórmula do termo geral. Relacionam a expressão de um polinômio com a sua decomposição em fatores do primeiro grau. Resolvem problemas envolvendo a função exponencial, identificam gráficos da função seno e cosseno. Resolvem problemas envolvendo sistemas de equação com duas equações e duas incógnitas. Relacionam as raízes de um polinômio com a sua decomposição em fatores do primeiro grau. Identificam gráficos de funções exponenciais no contexto de crescimento populacional e juros compostos.

## TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

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

## LER, UTILIZAR E INTERPRETAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM TABELAS E GRÁFICOS



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



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



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



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



De 200 a 250 pontos, intervalo indicado pelo laranja-claro, os estudantes localizam informações e identificam gráficos de colunas que correspondem a uma tabela com números positivos e negativos. Esses estudantes também conseguem ler gráficos de setores e localizar dados em tabelas de múltiplas entradas, além de resolver problemas simples envolvendo as operações, identificando dados apresentados em gráficos ou tabelas, inclusive com duas entradas.

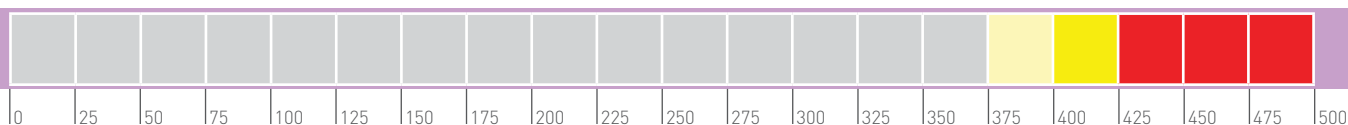


Estudantes com proficiência entre 250 e 325 pontos, laranja-escuro, identificam o gráfico de colunas ou barras correspondente ao gráfico de setores e reconhecem o gráfico de colunas ou barras correspondente a dados apresentados de forma textual; associam informações contidas em um gráfico de colunas e barras a uma tabela que o representa, utilizando estimativas. Ainda, associam informações ao gráfico de setores correspondente, quando os dados estão em porcentagem, bem como quando os dados estão em valores absolutos (frequência simples).





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


## UTILIZAR PROCEDIMENTOS DE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE




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

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

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

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

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



**As novas  
propostas  
curriculares  
identificam os  
conhecimentos  
matemáticos  
como meios para  
se compreender  
e transformar  
a realidade.**

## O PAPEL DA AVALIAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

As avaliações em larga escala realizadas no Brasil recolocaram a questão das desigualdades escolares no centro dos debates, pois evidenciaram a distribuição desigual da escolarização no país e trouxeram à tona o baixo desempenho dos estudantes em várias disciplinas - inclusive em Matemática.

A análise da série histórica do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 1995 a 2005, no 9º ano, revela, que mais de 1/3 dos alunos apresentou desempenho abaixo do esperado na disciplina em todo o período.

Um aspecto que chama a atenção é o aumento da proporção de alunos nessa situação. Considerando os resultados da rede estadual, em 1995, 31% tiveram desempenho abaixo do esperado; em 2005, eles chegavam a 40% do total. A faixa de desempenho esperado para a disciplina no 9º ano foi alcançada por apenas 11% dos estudantes em 1995 e 8% em 2005.

Considerando juntos os resultados das redes estadual e municipal, constata-se que quase metade dos estudantes matriculados em escolas públicas (estaduais: 40% em 2005 e municipais: 49% em 2005) situam-se na faixa abaixo do esperado na escala de Matemática do SAEB.

Se o recorte for o total de alunos que se encontram abaixo do nível cognitivo

esperado para ano de escolaridade, o resultado é mais alarmante: 92% nas escolas estaduais e 94% nas escolas municipais.

Esse cenário é, de fato, uma situação preocupante. No entanto, é preciso ter em mente, em primeiro lugar, que esse não é um problema exclusivo do Brasil. Ao contrário, a fragilidade da aprendizagem em Matemática tem sido motivo para uma série de estudos, pesquisas e reformas curriculares em várias partes do mundo. Pesquisas nacionais e internacionais destacam que existem alternativas para se reverter as precariedades identificadas.

### **Currículo: ênfase na resolução de problemas**

Na literatura, é possível compilar algumas justificativas que motivaram as reformas curriculares, ocorridas em diversos países (incluindo o Brasil), a partir dos anos 1980:

- (1) por se achar que o ensino de Matemática tem produzido baixos resultados no desempenho dos alunos;
- (2) pelo reconhecimento de que o mundo necessita de estudantes com maiores habilidades no uso de ferramentas matemáticas;
- (3) pelos avanços educacionais que passaram a valorizar a aprendizagem coletiva, os conhecimentos

prévios dos alunos e a construção do conhecimento pelos estudantes.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/MEC) de Matemática, de 1998, e as sucessivas avaliações de livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/MEC) são dois importantes marcos no campo curricular. Ambos foram decisivos para as reformulações nos currículos de Matemática no Ensino Fundamental e levaram a uma ampliação das áreas de ensino abordadas ao longo do processo de escolarização.

As novas propostas curriculares identificam os conhecimentos matemáticos como meios para se compreender e transformar a realidade. Portanto, o ensino e a aprendizagem devem levar os estudantes a fazer observações sistemáticas de aspectos qualitativos e quantitativos da realidade. Devem, também, capacitá-los para selecionar, organizar e produzir informações relevantes.

Nesse contexto, a resolução de problemas assume papel central no ensino-aprendizagem, ressignificando o que era central para a disciplina. Essas linhas seguem recomendações da Agenda para a Ação do Conselho Nacional de Professores de Matemática dos Estados Unidos, divulgadas em 1980 e que, desde então, norteiam modificações curriculares da Matemática escolar em várias partes do mundo.

O documento ressalta a importância dos aspectos sociais, antropológicos e linguísticos, além dos aspectos cognitivos – tradicionalmente valorizados nas discussões curriculares. Ganha força, então, a ideia de que a função do ensino é construir as competências básicas do cidadão, retirando a ênfase do ensino propedêutico.

Ao mesmo tempo, entra em cena uma concepção que rompe com a visão tradicional de que a Matemática é uma ciência neutra, acabada, e que seu ensino deve conduzir à assimilação de um conjunto de

normas prescritivas, como um conteúdo autônomo.

Modificam-se, então, os conteúdos a serem transmitidos: Tratamento da Informação e Medidas e Grandezas passam a ser vistos como áreas tão relevantes quanto aquelas mais tradicionais (Números, Álgebra e Geometria). Modifica-se também o entendimento de como o ensino e a aprendizagem devem se dar: os estudantes devem ser conduzidos a fazer observações sistemáticas de aspectos qualitativos e quantitativos da realidade, capacitando-os para selecionar, organizar e produzir informações relevantes – habilidade fundamental numa sociedade da informação, como a nossa.

Os papéis desempenhados por alunos e professores também se renovam, pois a ênfase recai sobre a construção do conhecimento pelo estudante, o trabalho em equipe e a comunicação em sala de aula. O professor assume, nesse contexto, o papel de organizador da aprendizagem, encorajando os alunos a buscarem soluções para os problemas propostos, valorizando assim seus processos de pensamento e os incentivando a se comunicarem matematicamente, envolvendo-os em tarefas ricas e significativas (do ponto de vista intelectual e social).

Fica claro então que a escola, em todos os níveis, não pode se concentrar apenas na transmissão de fatos ou informações. Mais do que isso, cabe a ela promover o desenvolvimento das competências básicas para a cidadania e para a profissão. E isso deve ser extensivo a todos, o que é fundamental para se combater a fragmentação, geradora de desigualdades. Assim, dentre as funções do ensino de Matemática destacam-se ensinar a pensar, abstrair, criticar, avaliar, decidir, inovar, planejar, fazer cálculos aproximados, usar o raciocínio matemático para a compreensão do mundo, dentre outros.

A Matemática deve, ainda, contribuir para que o indivíduo participe do processo de produção do conhecimento e usufrua dele. O aluno deve ser incentivado a se adaptar a novas situações, a reconhecer suas

**Entra em cena  
uma concepção  
que rompe com a  
visão tradicional  
de que a  
Matemática é uma  
ciência neutra.**

## **Nos Estados**

### **Unidos, documentos**

#### **oficiais elencam**

#### **características de**

#### **um ensino que se**

#### **pretende renovador,**

#### **identificadas a**

#### **partir de pesquisas**

#### **empíricas.**

habilidades lógico-matemáticas e a empregá-las em situações-problema. Para tanto, é fundamental que a Matemática seja apresentada à criança e ao jovem como uma ciência aberta e dinâmica.

### **O efeito das reformas: o que dizem as pesquisas**

Pesquisas realizadas no Brasil e em outros países apontam para uma série de resultados positivos obtidos a partir da ênfase na resolução de problemas nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Creso Franco, Paola Sztajn e Maria Isabel Ramalho Ortigão analisaram os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2001 e verificaram a melhoria do desempenho dos alunos, quando os professores enfatizavam a resolução de problemas nas aulas de Matemática.

No Reino Unido, foi realizado um estudo longitudinal em duas escolas que adotam currículos e metodologias de ensino diferentes, durante três anos. Na primeira, os alunos trabalhavam em grupos, realizando projetos com duração de três semanas e que envolviam resolução de problemas; perguntavam à professora quando tinham dúvidas (conceitos eram introduzidos quando necessário) e as conversas em

classe valorizavam os processos de pensamento dos alunos em relação à construção de conceitos. Na outra escola, o currículo de Matemática enfatizava a pesquisa da resposta correta de problemas típicos; os estudantes trabalhavam individualmente em atividades que focavam a aplicação de regras e procedimentos.

Ao serem expostos a problemas de resposta aberta, os estudantes da primeira escola tiveram mais sucesso do que seus pares e demonstraram ser mais capazes de usar seus conhecimentos, tendiam a usar métodos intuitivos em todos os problemas e não se deixavam influenciar pelo contexto.

Outras pesquisas qualitativas evidenciam a importância do papel do professor na aprendizagem. Num estudo norte-americano, Elizabeth Fennema e Megan Loef Franke acompanharam uma professora durante quatro anos, verificando como ela ajudava os estudantes a construir o entendimento de conceitos matemáticos e a buscar estratégias para solucionar problemas que envolviam situações cotidianas. Como resultado, seus alunos se mostraram mais capazes de resolver problemas complexos do que outros estudantes de mesmo nível escolar; usavam estratégias de alto nível e adaptavam seus procedimentos para resolver os problemas. Demonstravam segurança, tinham uma boa relação com a disciplina e se sentiam encorajados a persistir na busca da solução. Em síntese, o estudo mostrou que um professor com uma boa compreensão das estruturas matemáticas e do pensamento matemático das crianças tem efeito positivo sobre a aprendizagem.

Nos Estados Unidos, documentos oficiais elencam características de um ensino que se pretende renovador, identificadas a partir de pesquisas empíricas. Algumas delas integram a literatura e documentos brasileiros - como a valorização do conhecimento prévio dos alunos, o estímulo ao engajamento de toda a classe nas atividades e a ampliação dos conteúdos ensinados,

aproximando-os da vida. O papel do professor no sentido de ajudar o aluno a desenvolver a autoconfiança também foi citado.

Esses estudos apontam caminhos, porém, mudar o ensino não é algo simples. Muitas vezes, os professores modificam algumas atividades, mas mantêm práticas tradicionais de exposição e abordagem dos conteúdos. Também ocorrem situações em que os docentes adotam práticas que conduzem os alunos à resolução de problemas, mas não possibilitam que eles discutam e confrontem suas soluções.

Em alguns casos, os professores se sentem menos capazes de trabalhar com a agenda da reforma, por acreditarem que os alunos aprendem mais com o ensino tradicional. Também existe a concepção de que, como os alunos pertencem a famílias menos abastadas, não necessitam de conhecimentos supostamente sofisticados.

O estudante, por sua vez, é o personagem principal no processo de ensino e aprendizagem. Sem ele não há sentido no ensino propriamente dito. Mas, com o frenético avanço tecnológico, muitos jovens perderam o interesse naquilo que a escola tem a lhes oferecer, o que reforça a necessidade de uma profunda renovação das estratégias adotadas em sala de aula.

Nesse cenário, uma boa apropriação dos resultados das avaliações pode ajudar muito.

### **Da avaliação à sala de aula**

No Brasil, existe uma preocupação para que os resultados obtidos pelos alunos nas avaliações cheguem até os seus professores. Para que isso ocorra, normalmente, são elaborados boletins pedagógicos, que oferecem vários tipos de dados e informações aos professores: desde o número de alunos que participaram da avaliação até indicadores educacionais, médias obtidas nas provas e a distribuição percentual dos estudantes ao longo da escala utilizada.

No entanto, nem sempre é fácil compreender e interpretar esses boletins, levando ao surgimento de dúvidas e questionamentos. Uma delas diz respeito aos resultados dos alunos. Nesse âmbito, é importante que o professor saiba que a compreensão desses, passa, necessariamente, pela compreensão da escala de desempenho de Matemática, construída com base na Teoria da Resposta ao Item (TRI).

Uma escala de proficiência serve para ordenar o desempenho dos alunos do menor para o maior em um *continuum* e são cumulativas, explicam Ligia Gomes Elliot, Nilma Santos Fontanive e Ruben Klein. Desse modo, se o desempenho de um grupo (ou escola) está situado numa determinada faixa, significa que ele domina as habilidades descritas nela e nos níveis anteriores.

É importante ter clareza de que toda escala resulta de uma construção humana. E, de forma análoga ao que ocorre com a escala de temperatura corporal medida pelo termômetro, as escalas usadas nas avaliações educacionais também atribuem valores numéricos ao desempenho dos alunos, posicionando-os de acordo com suas habilidades demonstradas nos testes. Na análise de uma escala, temos que considerar dois aspectos importantes: cumulatividade e ordenamento. Quanto maior o ponto da escala, melhor o desempenho.

As escalas das avaliações em larga escala são diferentes daquelas que os professores utilizam em sala de aula – 0 a 10 ou de 0 a 100. No Brasil, as escalas de proficiência das avaliações externas geralmente são compatíveis com a escala do SAEB, variando no intervalo de 0 a 500.

Outro ponto importante para a compreensão da escala é o entendimento dos significados dos números da escala: ou seja, a sua interpretação pedagógica – o que é possibilitado por meio do confronto dos resultados com as descrições de habilida-

des e competências estabelecidas nas matrizes de referência.

Finalmente, os professores devem atentar à distribuição dos alunos ao longo dos níveis da escala, o que permite perceber a proporção de estudantes nos distintos níveis de proficiência. A avaliação, bem interpretada, é, portanto, um instrumento rico e relevante para o planejamento de ações capazes de melhorar a aprendizagem.

Não existe uma resposta ou uma alternativa única, contudo, coletivamente, os professores podem encontrar novos caminhos. Para isso, é necessária a criação, na escola, de espaços que envolvam os professores em discussões e reflexões acerca da avaliação e do trabalho escolar, em especial, o ensino e a aprendizagem de Matemática.

### Considerações finais

É importante enfatizar que a melhoria da aprendizagem perpassa necessariamente a formação do professor, a qual não deve se centrar apenas em aspectos curriculares; também é preciso discutir as relações entre a educação e as desigualdades sociais, estimulando a reflexão sobre a rede de fatores que, direta ou indiretamente, influencia os resultados obtidos pelos estudantes.

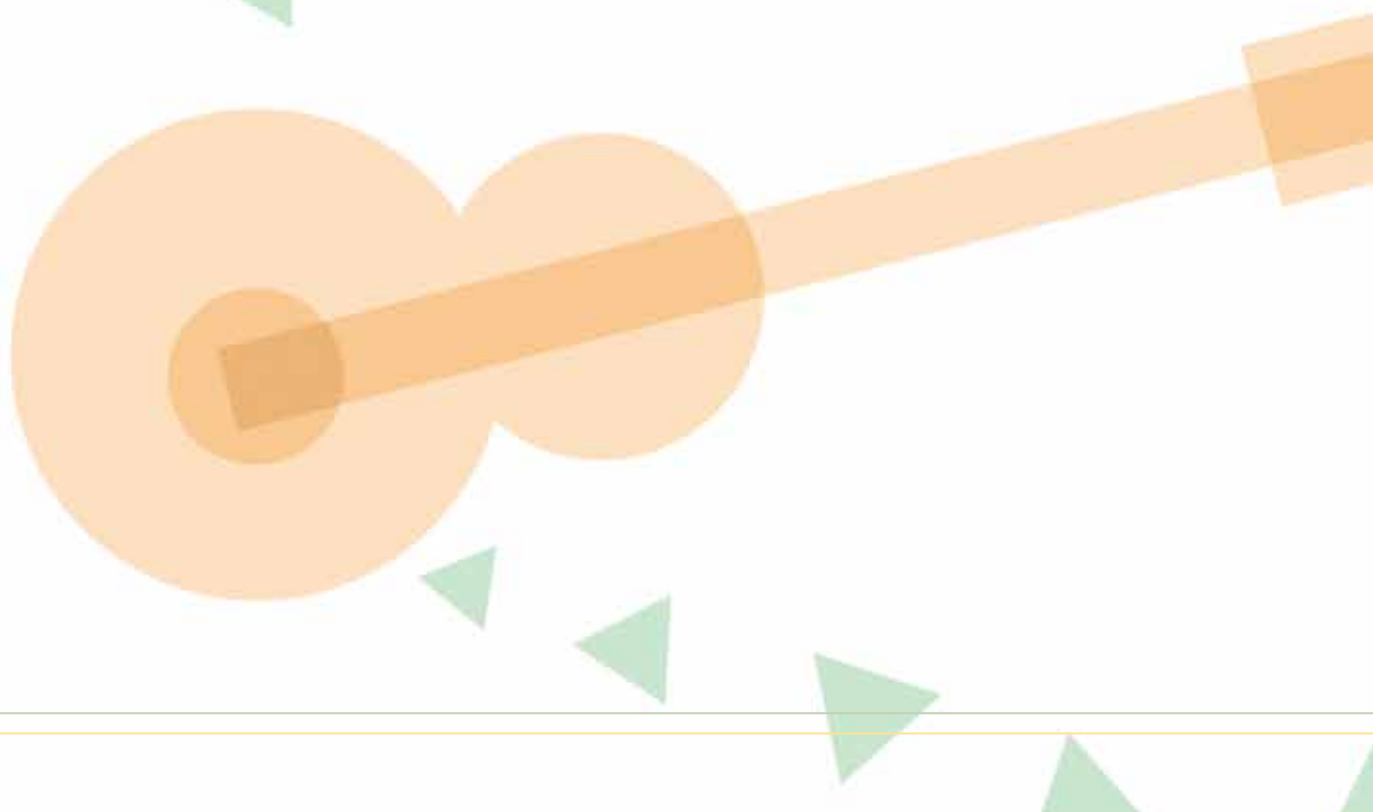
Também é importante manter um olhar positivo para os docentes e o ensino de Matemática tendo em vista uma educação pública de qualidade, em que todos aprendam e avancem nos estudos. Por isso, a escola precisa estimular o aluno a lidar com as diferentes linguagens matemáticas, a pensar matematicamente e a transitar entre as subáreas da Matemática escolar.

O trabalho com problemas precisa também estimular o aluno a ler e a conversar com seus colegas sobre o que entendem dos dados e das informações contidas no enunciado. Este trabalho demanda uma atenção especial por parte do professor

**A avaliação, bem interpretada, é um instrumento rico e relevante para o planejamento de ações capazes de melhorar a aprendizagem.**

no sentido de auxiliar seus alunos a traçarem previamente um plano de resolução. É importante que todos tenham clareza de que equacionar um problema é uma das etapas do processo de resolução.

Essas ações em conjunto, embora não ocorram em um curto espaço de tempo, podem promover melhorias significativas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.



## PADRÕES DE DESEMPENHO ESTUDANTIL

Para uma escola ser considerada eficaz, ou seja, para fazer a diferença na vida de seus usuários, ela deve proporcionar altos padrões de aprendizagem a todos, independente de suas características individuais, familiares e sociais. Se apenas um grupo privilegiado consegue aprender com qualidade o que é ensinado, aumentam-se as desigualdades intraescolares e, como consequência, elevam-se os indicadores de repetência, evasão e abandono escolar. Na verdade, criam-se mais injustiças. Esse é um cenário que, certamente, nenhum professor gostaria de ver em nenhuma escola.

O desempenho escolar de qualidade implica, necessariamente, a realização dos objetivos curriculares de ensino propostos. Os padrões de desempenho estudantil, nesse sentido, são balizadores dos diferentes graus de realização educacional alcançados pela escola. Por meio deles é possível analisar a distância de aprendizagem entre o percentual de alunos que se encontra nos níveis mais altos de desempenho e aqueles que estão nos níveis mais baixos. A distância entre esses extremos representa, ainda que de forma alegórica, o abismo existente entre aqueles que têm grandes chances de sucesso escolar e, consequentemente, maiores possibilidades de acesso aos bens materiais, culturais e sociais modernos; e aqueles para os quais o fracasso escolar e exclusão social podem ser mera questão de tempo, caso a escola não reaja e concretize ações com vistas à promoção da equidade. Para cada padrão, são apresentados exemplos de item\* do teste do SIMAVE/PROEB.

\*O percentual de brancos e nulos não está contemplado nesses exemplos.

## BAIXO

Neste padrão de desempenho, as habilidades matemáticas que se evidenciam são as relativas aos significados dos números nos diversos contextos sociais e a compreensão dos algoritmos da adição de números de até três algarismos com reagrupamento, da subtração de até quatro algarismos com reserva, da multiplicação de até dois algarismos e da divisão exata por números de um algarismo. Constatou-se, também, que esses estudantes localizam números na reta numérica; reconhecem 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; reconhecem a quarta parte de um todo; resolvem problemas envolvendo a soma ou subtração de números racionais na forma decimal, constituídos pelo mesmo número de casas decimais e por até três algarismos, resolvem problemas envolvendo as operações do Sistema Monetário Brasileiro e envolvendo a soma de números naturais. Esses estudantes reconhecem as características do Sistema de Numeração Decimal.

Os estudantes diferenciam entre os diversos sólidos os que têm superfícies arredondadas e reconhecem a planificação do cone e do cubo; reconhecem figuras bidimensionais pelos lados e pelo ângulo reto; identificam a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada, localizam pontos usando coordenadas cartesianas em um referencial quadriculado; identificam a localização ou a movimentação de objetos em representações gráficas, com base em referencial igual ou diferente da própria posição.

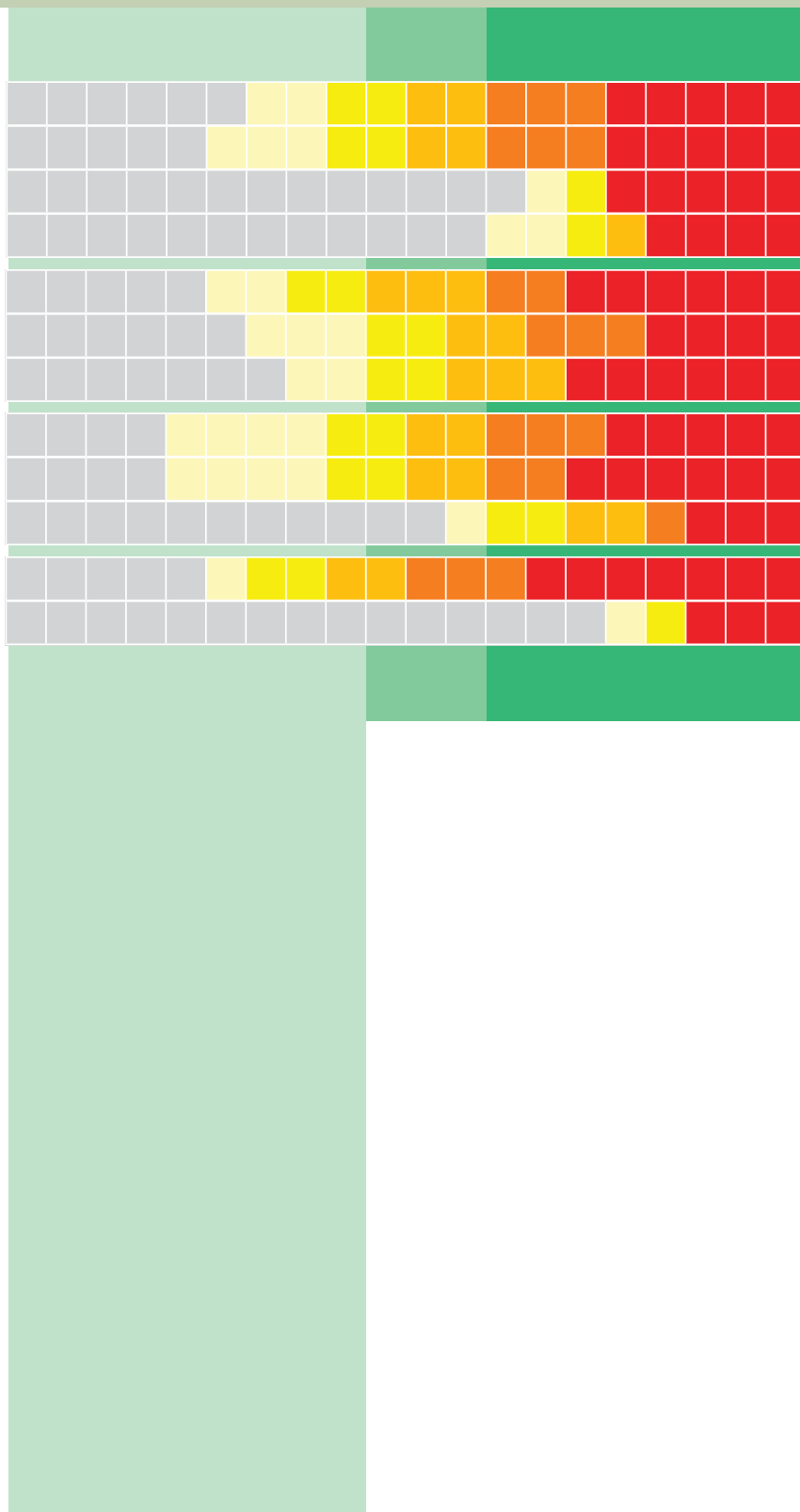
Eles também demonstram compreender a ação de medir um comprimento utilizando régua numerada e de estabelecer as relações entre as unidades de medida de comprimento (metros e centímetros). Também estabelecem relações entre diferentes medidas de tempo (dias e semanas, horas e minutos) e realizam cálculos simples com essas medidas. Leem horas e minutos em relógios analógicos e digitais. Realizam trocas de moedas em valores monetários pequenos e identificam cédulas que formam uma quantia de dinheiro inteira, resolvem problemas

de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e estimam medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais.

Ainda, neste padrão, os estudantes demonstram conhecimentos básicos relativos à Literacia Estatística, conseguem ler e interpretar informações elementares e explícitas em um gráfico de colunas, por meio da leitura de valores do eixo vertical, e ler informações em tabelas de coluna única e de dupla entrada. O ganho em relação aos estudantes do 5º ano reflete-se na capacidade de identificar dados em uma lista de alternativas, utilizando-os na resolução de problemas, relacionando-os, dessa forma, às informações apresentadas em gráficos de barras e tabelas. São capazes, ainda, de resolver problemas envolvendo as operações, usando dados apresentados em gráficos ou tabelas, inclusive com duas entradas.

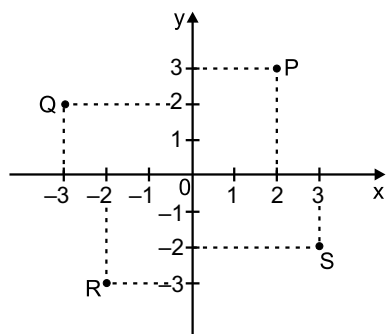
As habilidades matemáticas que se evidenciam neste padrão são elementares para este ano e o desafio que se apresenta é o de viabilizar condições para que os estudantes possam vencer as próximas etapas escolares.

## ATÉ 225 PONTOS





(M090262A9) Na figura abaixo temos quatro pontos representados no sistema cartesiano.



O ponto de coordenadas  $(-2, -3)$  é o ponto

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

O item avalia habilidade de os estudantes identificarem e localizarem pontos no plano cartesiano e suas coordenadas.

Para resolver este item, os estudantes devem observar as coordenadas indicadas no comando, relacionando a primeira coordenada ao eixo das abscissas e a segunda coordenada com o eixo das ordenadas, além disso, devem considerar o sentido de positivo e negativo em cada eixo. Observa-se que 79,1% dos estudantes desenvolveram a habilidade avaliada por este item, uma vez que escolheram a alternativa C como resposta.

Os estudantes que assinalaram a alternativa B (11,7%) podem ter re-

lacionado a segunda coordenada ao eixo das abscissas, desconsiderado o sinal negativo da primeira coordenada e a associaram-na ao eixo das ordenadas. Um percentual considerável dos estudantes (20,5%) assinalaram as alternativas A, B e D demonstrando não identificar e localizar pontos no plano cartesiano e suas coordenadas.

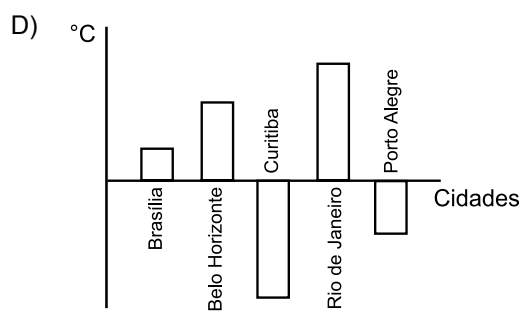
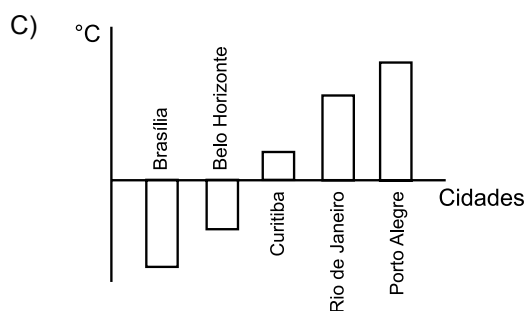
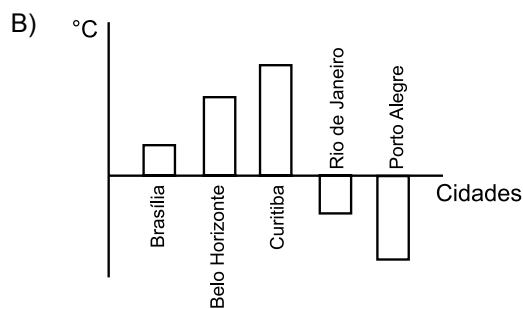
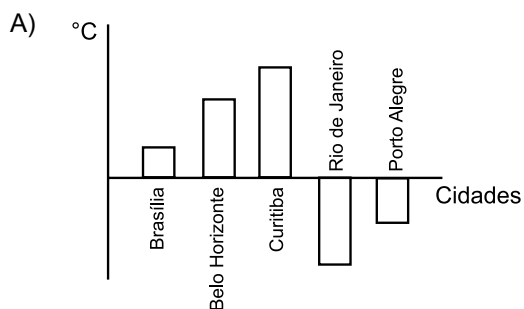
É importante que os estudantes compreendam o sistema de coordenadas, pois através dele é possível situar e orientar pontos e objetos no espaço, a partir de um referencial fixo de forma a mobilizar os conhecimentos universais e básicos para a organização de informações em gráficos e tabelas, além de desenvolver os conceitos de Matemática, Geografia e Estatística.

A	4,8%
B	11,7%
C	79,1%
D	4,0%

(M090837A9) O quadro abaixo mostra os valores das menores temperaturas ocorridas em algumas capitais do Brasil no mês de julho.

CIDADES	TEMPERATURA (°C)
Brasília	1
Belo Horizonte	3
Curitiba	- 6
Rio de Janeiro	6
Porto Alegre	- 4

Qual dos gráficos seguintes melhor representa os dados desse quadro?



O item avalia habilidade de os estudantes associarem informações apresentadas em quadro simples ao gráfico que o representa.

Para resolver este item, os estudantes precisam identificar a cidade e a temperatura associada a ela para, em seguida, relacionar o gráfico de colunas que apresenta essa associação. Observa-se que 83,4% dos estudantes escolheram a alternativa D, demonstram que já desenvolveram a habilidade avaliada por este item.

16,2% dos estudantes assinalaram as alternativas A, B e C, demons-

trando não associar informações apresentadas em quadro simples ao gráfico que o representa.

A análise de um quadro demanda conceitos matemáticos relacionados à ordem, à medida e à grandeza, ao mesmo tempo em que aciona as funções cognitivas de identificação, de objetivação e de comunicação. A passagem dos dados do quadro para o gráfico de colunas aciona a função de tratamento. Espera-se que os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental sejam capazes de mobilizar essas habilidades para a compreensão e leitura de gráficos e quadros.

A 6,6%

B 3,9%

C 5,7%

D 83,4%

## INTERMEDIÁRIO

Neste padrão, amplia-se o leque de habilidades relativas ao campo Numérico e o Algébrico começa a se desenvolver. No conjunto dos números naturais esses estudantes: identificam esses números em um intervalo dado; reconhecem a lei de formação de uma sequência; calculam o resultado de uma divisão por um número de dois algarismos, inclusive com resto e uma multiplicação cujos fatores também são números de até dois algarismos; resolvem problemas utilizando a multiplicação, reconhecendo que um número não se altera ao multiplicá-lo por um; resolvem problemas envolvendo várias operações; resolvem problemas de soma, envolvendo combinações e de multiplicação, envolvendo configuração retangular; assim como, resolvem problemas de contagem em uma disposição retangular envolvendo mais de uma operação; problemas que envolvem proporcionalidade também envolvendo mais de uma operação; problemas utilizando multiplicação e divisão em situação combinatória; problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo. Eles, também, efetuam cálculos de números naturais que requer o reconhecimento do algoritmo da divisão inexata; identificam a localização aproximada de números inteiros não ordenados, em uma reta em que a escala não é unitária; reconhecem a representação numérica de uma fração com apoio de representação gráfica; comparam números racionais na forma decimal com diferentes partes inteiras; calculam porcentagens; localizam números racionais (positivos e negativos), na forma decimal, na reta

numérica; estabelecem a relação entre frações próprias e impróprias e as suas representações na forma decimal; resolvem problemas de soma ou subtração de números decimais na forma do Sistema Monetário Brasileiro.

Esses estudantes demonstram uma compreensão mais ampla do Sistema de Numeração Decimal, reconhecem a composição e decomposição na escrita decimal envolvendo casos mais complexos; calculam expressão numérica envolvendo soma e subtração com uso de parênteses e colchetes; reconhecem a modificação sofrida no valor de um número quando um algarismo é alterado e identificam fração como parte de um todo, sem apoio da figura.

No campo Algébrico, esses estudantes identificam equações e sistemas de equações de primeiro grau que permitam resolver um problema; calculam o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação, além de resolver problemas envolvendo subtração de números decimais com o mesmo número de casas.

No campo Geométrico, eles reconhecem diferentes planificações de um cubo; identificam as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); relacionam poliedros e corpos redondos às suas planificações; localizam pontos no plano cartesiano; identificam a localização ou movimentação de objeto em representações gráficas, situadas em referencial diferente ao do estudante; identificam algumas carac-

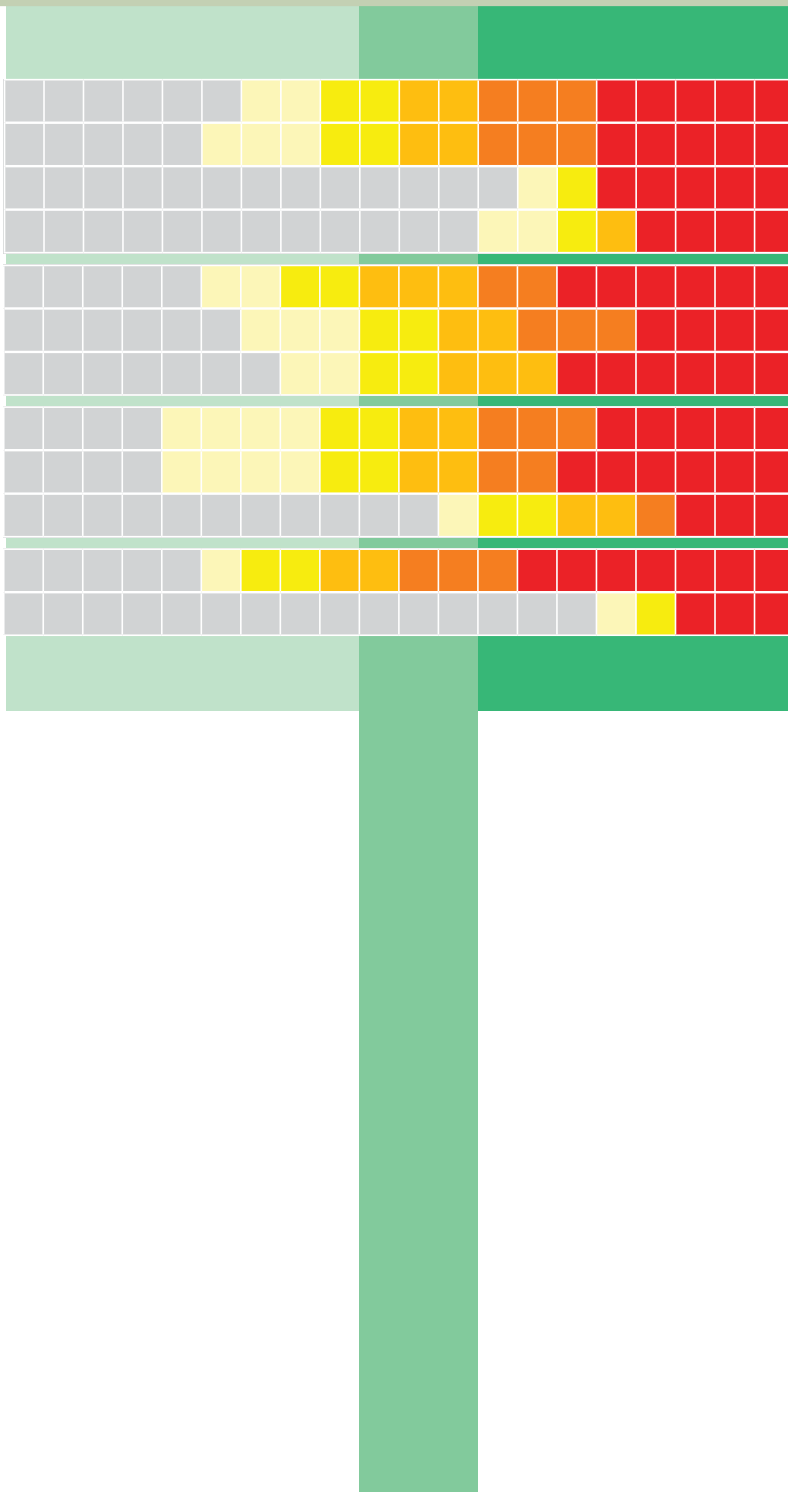
terísticas de quadriláteros relativas aos lados e ângulos; reconhecem alguns polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos, hexágonos) e círculos; reconhecem que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade, quando os lados dobram ou são reduzidos à metade; identificam propriedades comuns e diferenças entre sólidos geométricos através do número de faces e associam uma trajetória à sua representação textual.

No nível intermediário, os estudantes de 9º ano também conseguem estimar comprimento utilizando unidade de medida não convencional e calcular a medida do perímetro com ou sem apoio da malha quadriculada. Também realizam conversões entre unidades de medida de comprimento (m/km), massa (Kg/g), tempo (mês/trimestre /ano, hora/minuto, dias/ano), temperatura e capacidade (mL/L). Esses estudantes leem horas em relógios de ponteiros em situações mais gerais (8h50min), resolvem problemas de cálculo de área com base em informações sobre ângulos de uma figura, além de atribuir significado para o metro quadrado, comparam áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas e calculam a medida do volume por meio da contagem de blocos.

Neste padrão, percebe-se, ainda, que esses estudantes localizam informações em gráficos de colunas duplas; resolvem problemas que envolvem a interpretação de dados apresentados em gráficos de barras ou em tabelas; leem gráficos

## DE 225 A 300 PONTOS

de setores; identificam gráficos de colunas que corresponde a uma tabela com números positivos e negativos; localizam dados em tabelas de múltiplas entradas; reconhecem o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual; identificam o gráfico de colunas correspondente a um gráfico de setores; leem tabelas de dupla entrada e reconhecem o gráfico de colunas correspondente, mesmo quando há variáveis representadas, e reconhecem o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos).



(M090221A9) Ana irá comprar um celular que custa R\$ 125,79. Ela ganha de sua mãe R\$ 36,25 por semana. Se ela juntar esse dinheiro durante 4 semanas, dará para comprar esse celular e ainda sobrar uma quantia em dinheiro.

Essa quantia que sobrar é de

- A) R\$ 18,31
- B) R\$ 19,21
- C) R\$ 21,69
- D) R\$ 22,38

O item avalia a habilidade de os alunos resolverem situações-problema com números racionais, envolvendo as operações de adição e subtração.

Para resolver este item, os estudantes precisam relacionar a informação presente no enunciado, referente ao valor recebido semanalmente por Ana, contabilizar o valor acumulado em 4 semanas, em seguida, subtrair do montante acumulado o valor do celular. Observa-se que 66,3% dos estudantes desenvolveram a habilidade avaliada por este item pois escolheram a alternativa B como resposta.

Um percentual considerável dos estudantes (33,4%) assinalaram as alternativas A, C e D, demonstrando que não desenvolveram a habilidade avaliada pelo item, pois, provavelmente, apresentaram dificuldades no reagrupamento na casa dos décimos e centésimos quanto no algoritmo da subtração.

A resolução de problemas com racionais envolvendo a questão monetária atende a várias finalidades didáticas, como o desenvolvimento de estratégias para realização dos algoritmos com números decimais, além da ampla aplicação no contexto social.

A	14,3%
B	66,3%
C	12,2%
D	6,9%

(M090251A9) Em um grupo de 15 alunas, apenas 8 treinam vôlei.

Qual fração representa esse número de alunas que treinam vôlei, em relação ao número total de alunas?

- A)  $\frac{15}{8}$
- B)  $\frac{8}{15}$
- C)  $\frac{15}{7}$
- D)  $\frac{7}{15}$

O item avalia a habilidade de os estudantes identificarem a fração como uma representação que pode estar associada a diferentes significados.

Para resolver este item, os estudantes devem relacionar a quantidade de alunas que praticam vôlei em relação ao total de alunas pertencentes a esse grupo. Observa-se que 60% dos estudantes que optaram pela alternativa B demonstram que já desenvolveram a habilidade avaliada por este item.

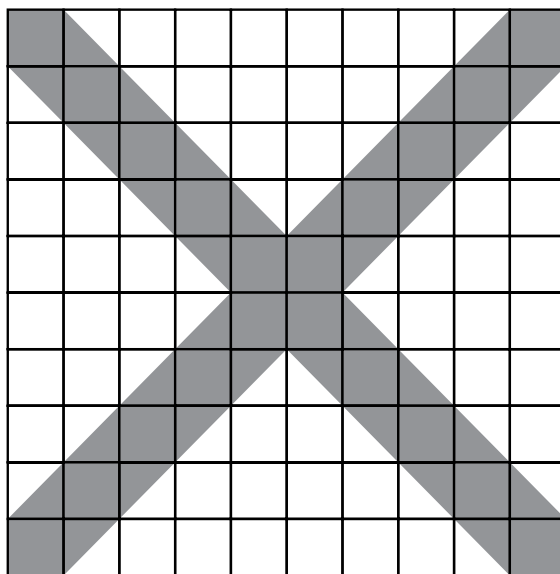
Os estudantes que assinalaram a letra A (34,4%), provavelmente, entendem qual é a quantia a ser relacionada, mas demonstram ter dificuldade na representação da

fração ao relacionar o todo com a parte, representando de forma invertida a fração. Os que assinalaram as alternativas C (3,0%) e D (2,4%) demonstraram ter relacionado de forma errônea a parte de alunas que não treina vôlei, além disso aqueles que assinalaram a alternativa C podem ter dificuldade na representação da fração associada.

O conceito de fração é trabalhado com os estudantes desde os anos iniciais, portanto a associação de fração como representação de uma relação é uma habilidade que precisa ser desenvolvida ao longo do período escolar, associando-a a contextos mais significativos.

<b>A</b>	<b>34,4%</b>
<b>B</b>	<b>60,0%</b>
<b>C</b>	<b>3,0%</b>
<b>D</b>	<b>2,4%</b>

(M050005A9) Veja o desenho na cor cinza na malha quadriculada abaixo. A área de cada quadradinho dessa malha mede  $1 \text{ cm}^2$ .



Qual é a medida da área da figura cinza desenhada nessa malha?

- A)  $52 \text{ cm}^2$
- B)  $40 \text{ cm}^2$
- C)  $36 \text{ cm}^2$
- D)  $20 \text{ cm}^2$

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem situações-problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Para resolver este item, é necessário fazer a contagem dos quadrados da malha quadriculada pintados em cinza, é importante destacar que existe um conceito no desenho, já que vários desses quadrados foram parcialmente coloridos de cinza, pois o desenho passa pela diagonal de alguns quadrados, dessa forma a área hachurada corresponde à metade da área dos mesmos. Com isso, seria necessário que os estudantes somassem as várias metades, para descobrir a área total da figura, procedimentos que aumentam o grau de complexidade do item. Observa-se que 54,7% dos estudantes desenvolveram a habilidade avaliada por este item, pois escolheram a alternativa C como resposta.

Os estudantes que assinalaram a alternativa A (18,2 %) podem não ter associado que as áreas hachuradas nas diagonais dos quadrados corresponderiam à metade da área dos mesmos, mas consideraram a área colorida de cinza como área inteira, ao contrário dos que assinalaram a alternativa D (17,1 %) que consideraram apenas os quadrados hachurados inteiramente, desconsiderando as metades hachuradas. Já os que assinalaram a letra B (9,5%) entenderam que a tarefa solicitada pelo item seria o cálculo do perímetro, realizando a contagem dos lados e contabilizando as diagonais como uma unidade.

Espera-se que os estudantes ao final do 9º ano do Ensino Fundamental sejam capazes de calcular a medida da área de figuras desenhadas em uma malha quadriculada, bem como de reconhecer as principais unidades de medida na resolução de problemas.

- A 18,2%
- B 9,5%
- C 54,7%
- D 17,1%

(M090029A9) Para ir de sua casa até a casa de sua avó, Lúcia faz um trajeto que tem 2,4 km. Após andar 0,6 km desse trajeto, quantos metros faltam para ela chegar à casa de sua avó?

- A) 1 800
- B) 2 800
- C) 18 000
- D) 28 000

O item avalia a habilidade de os estudantes utilizarem as relações entre diferentes unidades de medida.

Para resolver este item, os estudantes devem identificar a distância a ser percorrida por Lúcia, para isso devem subtrair do percurso total o trecho já percorrido por ela. Provavelmente, o resultado será encontrado em quilômetros, então os estudantes deveram convertê-lo para metros. Observa-se que 74,2% dos estudantes escolheram a alternativa A, demonstrando que desenvolveram a habilidade avaliada por esse item.

Os estudantes que assinalaram a alternativa B (14,1%) devem ter realizado o reagrupamento da subtração de forma errada, na casa dos décimos, provavelmente por não considerar a casa dos

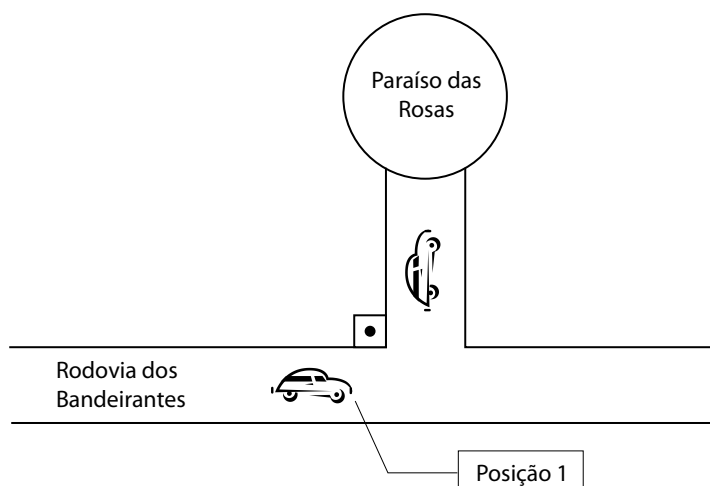
inteiros. Esse erro também deve ter sido cometido por aqueles que assinalaram a alternativa D (2,8 %) além de errarem na conversão das unidades. Já os estudantes que assinalaram a alternativa C (8,5%) devem ter realizado o algoritmo da subtração de forma correta, mas equivocam-se na conversão das medidas.

Os estudantes, desde muito cedo, têm contato com aspectos relacionados à medida, estabelecendo informalmente comparações de tamanhos. O uso de uma unidade padronizada auxilia no processo de comunicação e formalização para a construção desse conhecimento. Espera-se, portanto, que os estudantes nessa etapa de escolarização sejam capazes de resolver problemas envolvendo a conversão de unidades de medida, como o comprimento.

<b>A</b>	<b>74,2%</b>
<b>B</b>	<b>14,1%</b>
<b>C</b>	<b>8,5%</b>
<b>D</b>	<b>2,8%</b>



(M090006B1) Um carro trafega pela Rodovia dos Bandeirantes e tem como destino a cidade de Paraíso das Rosas. Quando chega à Posição 1, o motorista faz a conversão que o levará a seu destino. Veja a figura abaixo.



Para passar pela posição 1 e chegar à rodovia que o leva à cidade Paraíso das Rosas, o carro deve mudar de direção segundo um ângulo de

- A)  $30^\circ$
- B)  $90^\circ$
- C)  $150^\circ$
- D)  $180^\circ$

O item avalia a habilidade de os estudantes reconhecerem um ângulo, dada a mudança de direção ou giro e a área delimitada por duas semirretas de mesma origem.

Para resolver este item, os estudantes devem identificar a representação do ângulo reto no suporte. Observa-se que 74,5% dos estudantes desenvolveram a habilidade avaliada por esse item, pois escolheram a alternativa B como resposta.

Um percentual considerável dos estudantes (25,1%) assinalou as alternativas A, C e D, demonstrando que não desenvolveram a habilidade avaliada pelo item ou não reconhecem a representação do ângulo reto.

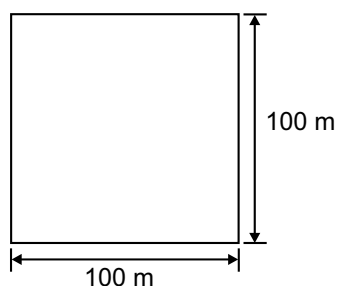
**A** 12,9%

**B** 74,5%

**C** 4,4%

**D** 7,8%

(M090012B1) Laura leva sua avó diariamente para dar uma volta completa no quarteirão. Esse quarteirão é quadrado com o comprimento do lado medindo 100 metros, como mostra o desenho abaixo.



Qual é a distância diária percorrida por Laura e sua avó nesse quarteirão?

- A) 800 metros.
- B) 400 metros.
- C) 200 metros.
- D) 100 metros.

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem situações-problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.

Na resolução deste item, os estudantes, primeiramente, precisam reconhecer o conceito de perímetro, como a linha ou contorno que delimita uma região plana, em seguida, identificar a forma quadrada informada no enunciado, para, então, somar as medidas dessa região. Observa-se que 78,5% dos estudantes marcaram a alternativa B, demonstrando que já desenvolveram a habilidade avaliada por este item.

Um percentual significativo de respondentes, 21,2%, assinalou as alternativas A, C e D, dos quais (16,5%) escolheram a alternativa C, possivelmente, por considerar apenas as medidas apresentadas no suporte do item, demonstrando não terem desenvolvido a habilidade avaliada pelo item.

A noção de perímetro é trabalhada com os estudantes desde os anos iniciais, portanto essa habilidade precisa ser desenvolvida ao longo do período escolar, associando-a a contextos mais significativos.

A	2,6%
B	78,5%
C	16,5%
D	2,1%

## RECOMENDADO

As habilidades características deste padrão de desempenho evidenciam uma maior expansão dos campos Numérico e Geométrico. Assim, os estudantes demonstram compreender o significado de números racionais em situações mais complexas, que exigem deles uma maior abstração em relação a esse conhecimento. Eles identificam mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração; transformam fração em porcentagem e vice-versa; localizam números decimais negativos na reta numérica; reconhecem as diferentes representações decimais de um número fracionário, identificando suas ordens (décimos, centésimos e milésimos); localizam frações na reta numérica; reconhecem o valor posicional de um algarismo decimal e a nomenclatura das ordens; efetuam adição de frações com denominadores diferentes. Eles também calculam expressões com numerais na forma decimal com quantidades de casas diferentes, efetuam arredondamento de decimais; resolvem problemas com porcentagem e suas representações na forma decimal; calculam expressões numéricas com números decimais positivos e negativos; efetuam cálculos de divisão com números racionais nas formas fracionária e decimal, simultaneamente, além de calcularem o resultado de expressões envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos e negativos, potências e raízes).

Eles também ordenam e comparam números inteiros negativos; identificam um número natural não informado na reta numérica e calculam expressões numéricas com números inteiros; efetuam cálculos de raízes quadradas e identificam o intervalo numérico em que se encontra uma raiz quadrada não exata; resolvem problemas envolvendo o

cálculo de grandezas diretamente proporcionais ou envolvendo mais de duas grandezas; resolvem problemas com números inteiros positivos e negativos não explícitos com sinais e conseguem obter a média aritmética de um conjunto de valores. Embora o cálculo da média aritmética exija um conjunto de habilidades já desenvolvidas pelos estudantes em anos escolares anteriores, que utilizam, na prática, essa ideia para compor a nota bimestral ou em outros contextos extraescolares, o conceito básico de estatística, combinado com o raciocínio numérico, só é desempenhado pelos estudantes nesse nível da escala.

Neste padrão, percebe-se um salto cognitivo em relação ao estudo da Álgebra. Esses estudantes, além de identificar a equação e a inequação do primeiro grau, adequada para a solução de um problema, resolvem problemas envolvendo equação do 2º grau e sistema de equações do 1º grau; resolvem problemas de adição e multiplicação, envolvendo a identificação de um sistema de equações do primeiro grau com duas incógnitas; resolvem problemas envolvendo noção de juros simples e lucro e problemas envolvendo o cálculo numérico de uma expressão algébrica em sua forma fracionária.

No campo Geométrico, há um avanço significativo no desenvolvimento das habilidades. Os estudantes neste padrão de desempenho, identificam elementos de figuras tridimensionais; resolvem problemas envolvendo as propriedades dos polígonos regulares inscritos (hexágono), para calcular o seu perímetro; localizam pontos em um referencial cartesiano; leem informações fornecidas em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano; classificam ângulos em agudos, retos ou obtusos de acordo com suas medidas em graus;

reconhecem um quadrado fora da posição usual; avaliam distâncias horizontais e verticais em um croqui, usando uma escala gráfica dada por uma malha quadriculada, reconhecendo o paralelismo; sabem que em uma figura obtida por ampliação ou redução os ângulos não se alteram; identificam a localização de um objeto requerendo o uso das definições relacionadas ao conceito de lateralidade, tendo por referência pontos com posição oposta a do observador e envolvendo combinações; calculam ampliação, redução ou conservação da medida de ângulos informada inicialmente, lados e áreas de figuras planas; além de realizarem operações, estabelecendo relações e utilizando os elementos de um círculo ou circunferência (raio, corda, diâmetro) e solucionam problemas em que a razão de semelhança entre polígonos é dada, por exemplo, em representações gráficas envolvendo o uso de escalas.

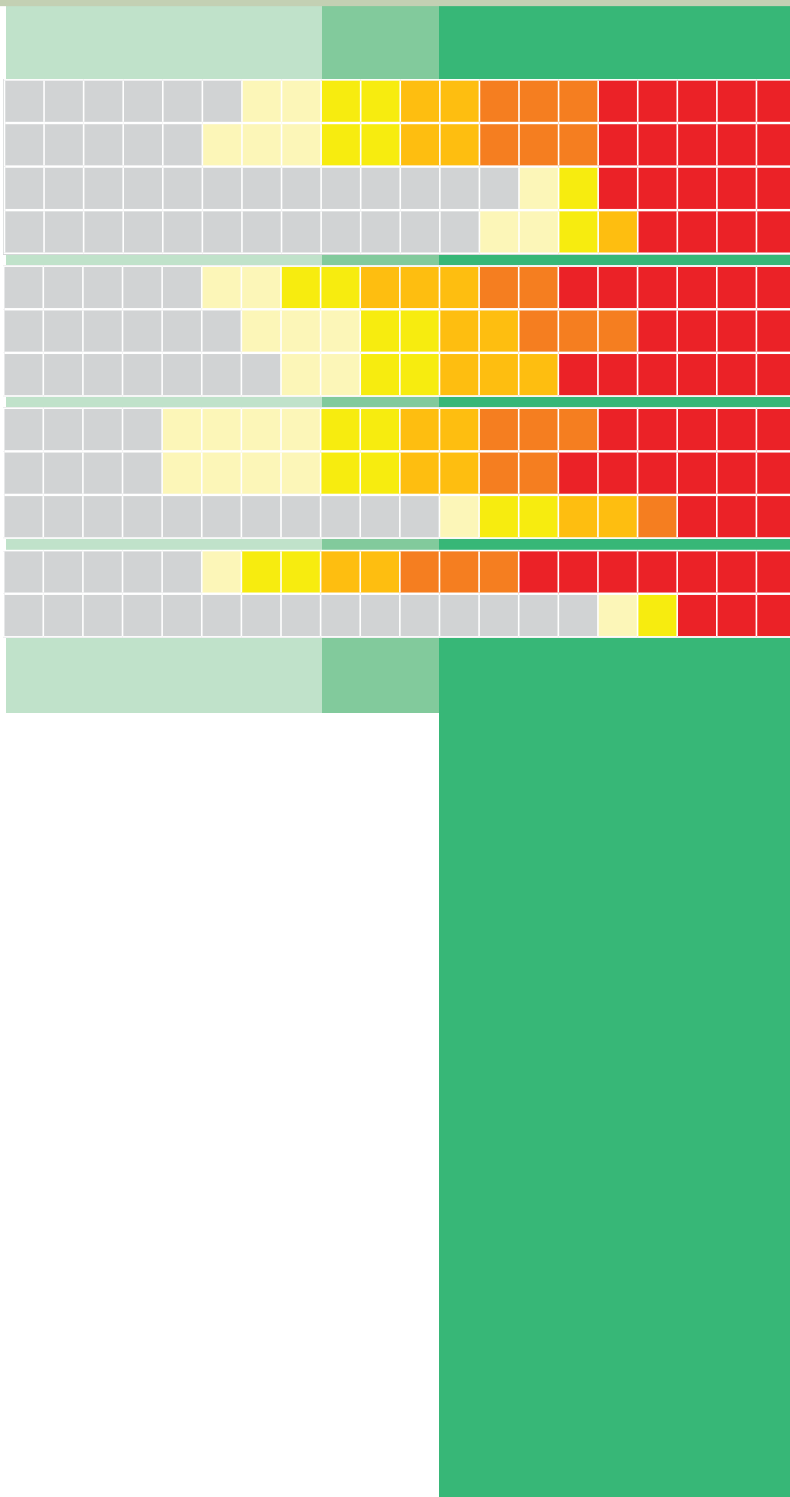
As habilidades matemáticas características deste padrão exigem dos estudantes um raciocínio geométrico mais avançado para a resolução de problemas. Eles resolvem problemas envolvendo: a Lei Angular de Tales; o Teorema de Pitágoras; propriedades dos polígonos regulares, inclusive por meio de equação do primeiro grau. Eles também aplicam as propriedades de semelhança de triângulos na resolução de problemas; reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram; resolvem problemas envolvendo círculos concêntricos; resolvem problemas utilizando propriedades de triângulos e quadriláteros; identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando estas às suas planificações, além de identificar o sólido que corresponde a uma planificação dada, reconhecem a proporcionali-

## ACIMA DE 300 PONTOS

dade entre comprimentos em figuras relacionadas por ampliação ou redução e calculam ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais.

Os estudantes neste padrão compreendem o significado da palavra perímetro, realizam conversão e soma de medidas de comprimento e massa (m/Km, g/Kg), calculam a medida do perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculas e calculam a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, retângulo, trapézio). Em relação ao conceito de volume, esses estudantes conseguem determinar a medida do volume do cubo e do paralelepípedo pela multiplicação das medidas de suas arestas, contam blocos em um empilhamento e realizam conversões entre metro cúbico e litro.

No nível recomendado da escala, os estudantes utilizam o raciocínio matemático de forma mais complexa, conseguindo identificar e relacionar os dados apresentados em diferentes gráficos e tabelas para resolver problemas ou fazer inferências. Eles ainda analisam gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento.



(M090318A9) A idade de João menos 10 anos é igual à terça parte da idade de João. Chamando a idade de João de  $x$ , qual a equação que permite resolver esse problema?

A)  $x - 10 = 3x$

B)  $3x - 10 = x$

C)  $x - 10 = \frac{x}{3}$

D)  $\frac{x}{3} - 10 = x$

O item avalia a habilidade de os estudantes identificarem uma equação do 1º grau que expressa uma situação-problema.

Para resolver este item, é necessário destacar que os estudantes deverão traduzir a linguagem materna para linguagem simbólica, o que requer desses estudantes um nível de abstração maior. Observa-se que 40,8% dos estudantes assinalaram a alternativa C, demonstrando que desenvolveram a habilidade avaliada por este item.

Um percentual elevado, 58,9% dos estudantes, assinalou as alternativas A, B e D, o que caracteriza a complexidade dessa habilidade. Os estudantes que assinalaram a alter-

nativa A (31,2%) devem ter associado a terça parte descrita no enunciado com o triplo, situação similar aos que assinalaram a alternativa B, (17,9%), porém esses estudantes ainda não associaram a posição correta para “3x”. Para os estudantes que assinalaram a letra D (9,8%), destaca-se que a transcrição da linguagem materna para linguagem simbólica é realizada de forma correta, mas as posições dos termos algébricos estão invertidas.

Essa habilidade é trabalhada no 9º ano do Ensino Fundamental com a finalidade de um melhor desenvolvimento do pensamento algébrico, para isso é necessária a associação de contextos mais significativos.

**A** 31,2%

**B** 17,9%

**C** 40,8%

**D** 9,8%

(M090206A9) Em uma praça há dois tipos de banco: bancos com dois assentos e bancos com um assento.

Nessa praça há 128 bancos e 218 assentos.

Quantos bancos de dois assentos tem nessa praça?

- A) 141
- B) 90
- C) 77
- D) 38

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem situações-problema envolvendo sistemas de equação do 1º grau.

Para resolver este item, é necessário destacar que os estudantes deverão traduzir a linguagem matemática para linguagem simbólica e, posteriormente, resolver o sistema de equação, o que requer um nível maior de abstração. Observa-se que 54,7% dos estudantes marcaram a alternativa B, demonstrando que já desenvolveram a habilidade avaliada por este item.

Os estudantes que assinalaram as alternativas A (15,9%) e C (14,9%)

relacionam erroneamente que o total de assentos pode ser calculado a partir da subtração do número de assentos duplos dos assentos simples, formando assim o sistema  $\begin{cases} x + y = 218 \\ 2x - 2y = 128 \end{cases}$ , ao resolverem esse sistema encontram como solução  $x=77$  e  $y=141$ . Aqueles que assinalaram a alternativa A consideraram como assentos duplos o valor ligado a  $y$  e os que assinalaram a alternativa C consideraram o valor ligado a  $x$  como o número de assentos duplos. Já os que assinalaram a alternativa D (13,9%) representam corretamente o sistema de equações, mas consideram o valor ligado aos assentos duplos é correspondente a  $y$ .

<b>A</b>	<b>15,9%</b>
<b>B</b>	<b>54,7%</b>
<b>C</b>	<b>14,9%</b>
<b>D</b>	<b>13,9%</b>

(M090065A8) Leia as frações que a professora escreveu no quadro.

I)  $\frac{4}{5}$

II)  $\frac{15}{21}$

III)  $\frac{102}{105}$

IV)  $\frac{1\ 200}{1\ 500}$

Quais dessas frações são equivalentes à fração  $\frac{12}{15}$ ?

- A) Apenas as frações I e IV.
- B) Apenas as frações II e III.
- C) Apenas as frações I, III e IV.
- D) Todas as quatro frações.

O item avalia a habilidade de os estudantes identificarem frações equivalentes.

Para resolver este item, os estudantes devem realizar a simplificação das frações apresentadas no item à sua forma irredutível. Dessa forma, faz-se necessário obter, por meio de sucessivas simplificações ou pela divisão de ambos, os termos da fração pelo seu máximo divisor comum. A alternativa A, o gabarito, foi assinalada por 44,6% dos estudantes avaliados.

Um percentual considerável dos estudantes (27,9%) assinalou a alterna-

tiva C. Esses estudantes identificaram corretamente a fração I  $\left(\frac{4}{5}\right)$  e a fração IV  $\left(\frac{1200}{1500}\right)$  como equivalente à fração  $\left(\frac{12}{15}\right)$ . Porém, ao realizarem a simplificação da fração III  $\left(\frac{102}{105}\right)$  por 10, encontraram erroneamente a fração  $\frac{102}{105} = \frac{102}{105} = \frac{12}{15}$ .

Espera-se que os estudantes nesse nível de escolaridade tenham consolidado todas as habilidades relativas ao conjunto dos números racionais, desde o reconhecimento de frações equivalentes até a compreensão dos diferentes significados das operações com números racionais, seja na forma fracionária ou decimal.

**A** 44,6%

**B** 19,9%

**C** 27,9%

**D** 7,3%

(M090309A9) No treino oficial para a última corrida de carro, José obteve a primeira posição por uma diferença de 0,003 segundo.

Essa diferença é equivalente a

- A) três décimos de segundo.
- B) três centésimos de segundo.
- C) três milésimos de segundo.
- D) três milionésimos de segundo.

O item avalia a habilidade de os estudantes reconhecerem as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens”, como décimos, centésimos e milésimos.

Para resolver este item, os estudantes devem compreender que um número decimal é formado por duas partes, a parte inteira e a parte decimal, reconhecendo suas classes (unidade, dezena, centena) e suas subclasses (décimos, centésimos, milésimos). Eles devem identificar, neste item, que o algarismo 3 ocupa a ordem dos milésimos. Os estu-

dantes que marcaram a alternativa C (46,5%) conseguiram identificar o gabarito deste item.

Um percentual considerável dos estudantes, 53,1%, assinalou as demais alternativas A, B e D, demonstrando que não desenvolveram essa habilidade. De forma semelhante, os estudantes que assinalaram a alternativa B (27,0%), possivelmente, associaram o número de algarismos após a vírgula com a quantidade de algarismos da ordem das centenas.

No 9º ano, espera-se que os estudantes sejam capazes de identificar o valor posicional e compreender as classes e ordens.

**A** 17,4%

**B** 27,0%

**C** 46,5%

**D** 8,7%



COM A PALAVRA, O PROFESSOR

## ALÉM DAS EQUAÇÕES MATEMÁTICAS

### Professora lida com a heterogeneidade em sala de aula



**Joana Darc Viégas**  
Professora de Matemática

**E**xperiência para opinar ela tem. Joana Darc Viégas atua há 23 anos na área de ensino. Licenciada em Ciências, com especialização em Matemática e pós-graduada em Metodologia do Ensino-Aprendizagem da Matemática no Processo Educativo, ela afirma que sempre sonhou em ser professora. “Desde pequena, brincava com minhas bonecas, fingia que eram minhas alunas. Já adorava ensinar”.

Joana, que mora em Pedro Leopoldo (MG), acredita que hoje a escola tem a função de preparar o indivíduo para uma vivência social mais crítica e participativa, além de desenvolver suas potencialidades acadêmicas, profissionais e interpessoais. Ela leciona Matemática para nove turmas, sendo uma do 8º ano, três do 9º ano do Ensino Fundamental e mais cinco do 2º ano do Ensino Médio. Considerando que cada turma tem entre 30 e 37 alunos, há uma grande heterogeneidade nas salas de aula, inclusive com relação a níveis de conhecimento. A

professora lida também com alunos portadores de deficiências auditivas e visuais.

Joana ressalta o papel das avaliações externas para o enfrentamento dos desafios do magistério. Para ela, são instrumentos importantes, pois “contribuem para minimizar os maiores obstáculos para quem ensina Matemática”. E quais seriam esses obstáculos? Segundo a experiente professora, seriam “a falta de compromisso e responsabilidade dos estudantes, as dificuldades básicas que os alunos já trazem dos anos anteriores e a administração do tempo, que é pequeno para se aplicar todo o conteúdo”.

Joana Darc, sempre crítica, acredita ainda que seja preciso um estudo mais minucioso para que se saiba melhor como utilizar os resultados obtidos. “É preciso saber onde deve estar o foco”, afirma, para logo a seguir completar: “os resultados obtidos nas avaliações externas ajudam a detectar os pontos frá-

geis da escola, possibilitando um redimensionamento do alvo das atenções. Apesar disso, os colégios ainda apresentam dificuldades em trabalhar melhor os resultados”.

### **Diagnóstico**

Joana acrescenta que a análise dos índices estaduais permite comparar o desempenho da escola com o das demais, instigando a busca de novas estratégias. “O nosso desejo é estabelecer uma política pedagógica que, após detectar os pontos a serem trabalhados, atue de forma a suplantando estas necessidades”.

Quanto à metodologia usada na elaboração das provas de múltipla escolha, ela afirma ser eficaz por permitir diagnosticar de forma mais direta as habilidades adquiridas pelos alunos. “Apesar disso, ainda não estamos efetivamente trabalhando em sala de aula com a metodologia apresentada nos testes”. A professora frisa ainda ser “fundamental que se desenvolvam

outras metodologias também”, pois a múltipla escolha avaliaria apenas uma parte da aprendizagem, que deve ser muito mais ampla.

De acordo com Joana, a escala de proficiência é um instrumento para que a escola avalie sua situação de aprendizagem em determinada disciplina, indicando as competências que ainda não foram adquiridas, as que estão em processo e as que já foram assimiladas pelos alunos. Outra forma de auxílio são os boletins e revistas pedagógicas, que “permitem um aprimoramento anual do Plano de Intervenção Pedagógica (PIP)”. Como forma de aprofundar as informações e discussões trazidas pelas publicações, Joana complementa que “existe desde 2008 uma comissão do PIP que representa a escola em reuniões específicas do Sistema de Avaliação, que estuda, analisa e socializa com a comunidade escolar ações que visam o aprimoramento do Plano”.

**A consolidação de uma escola de qualidade é uma exigência social. A aprendizagem de todos no tempo e idade certos é um dever dos governos democráticos.**

**Para tanto, as unidades escolares devem ser autônomas, capazes de planejar e executar seus projetos com o objetivo de garantir a aprendizagem dos alunos. Tanto mais eficazes serão as ações desenvolvidas pelas escolas quanto mais informações acerca de si próprias elas tiverem à disposição. Nesse espaço, a avaliação se insere como forte instrumento provedor de dados sobre a realidade educacional. Portanto, os resultados apresentados nessa revista, para atingir o fim a que se destinam, devem ser socializados, estudados, analisados e debatidos à exaustão em suas múltiplas possibilidades de uso pedagógico. Temos certeza que isso já está acontecendo em todas as escolas de Minas Gerais.**



## DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS

Diretora  
**Rosana Mol Lana**

Equipe Técnica  
**Ana Silvéria Nascimento Bicalho**  
**Gislaine Aparecida da Conceição**  
**Maria Guadalupe Cordeiro**  
**Roseney Gonçalves de Melo**

## DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Diretora  
**Marineide Costa de Almeida de Toledo**

Equipe Técnica  
**Carmelita Antônia Pereira**  
**Lília Borges Rego**  
**Lucienne de Castro Silva**  
**Suely da Piedade Alves**



Reitor da Universidade Federal de Juiz de Fora  
**Henrique Duque de Miranda Chaves Filho**

Coordenação Geral do CAEd  
**Lina Kátia Mesquita Oliveira**

Coordenação Técnica do Projeto  
**Manuel Fernando Palácios da Cunha Melo**

Coordenação da Unidade de Pesquisa  
**Tufi Machado Soares**

Coordenação de Análises e Publicações  
**Wagner Silveira Rezende**

Coordenação de Instrumentos de Avaliação  
**Verônica Mendes Vieira**

Coordenação de Medidas Educacionais  
**Wellington Silva**

Coordenação de Operações de Avaliação  
**Rafael de Oliveira**

Coordenação de Processamento de Documentos  
**Benito Delage**

Coordenação de Produção Visual  
**Hamilton Ferreira**

Responsável pelo Projeto Gráfico  
**Edna Rezende S. de Alcântara**

### Ficha Catalográfica

VOLUME 3 – MATEMÁTICA – 9º ano Ensino Fundamental  
MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. SIMAVE/PROEB – 2011 / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd.  
v. 3 (jan/dez. 2011), Juiz de Fora, 2011 – Anual

CARLOS, Pablo Rafael de Oliveira; COELHO, Janaína Aparecida Ponte; CUNHA, Cecilia Cavedagne; MORAES, Tatiane Gonçalves de (coord.); OLIVEIRA, Lina Kátia Mesquita; PAULA, Luciara Alves de; PEREIRA, Bruno Rinco Dutra; TINOCO, Dayane Cristina Rocha; ZAGNOLI, Tiago de Paula.

Conteúdo: 9º ano do Ensino Fundamental - Matemática  
ISSN 1983-0157

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

