

SAERJ 2011

REVISTA PEDAGÓGICA
Matemática 3ª série do Ensino Médio



SAERJ2011

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

REVISTA PEDAGÓGICA

Matemática 3ª série do Ensino Médio



SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Governador do estado do Rio de Janeiro
Sérgio Cabral

Vice-governador
Luiz Fernando de Souza

Secretário de Educação
Wilson Risolia

Subsecretário de Gestão de Ensino
Antonio José Vieira de Paiva Neto

Equipe de Avaliação
Vania Maria Machado de Oliveira
Edilene Noronha Rodrigues
Jaqueline Antunes Farias
Alessandra Silveira Vasconcelos de Oliveira
Saladino Correia Leite
Messias Fernandes Santos

5

A IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS

6 Os resultados da sua escola

10

A ESCALA DE PROFICIÊNCIA

11 A estrutura da Escala de Proficiência
12 Domínios e Competências
26 Da aritmética do cotidiano ao problema algébrico

30

PADRÕES DE DESEMPENHO ESTUDANTIL

31 Baixo
35 Intermediário
40 Adequado
41 Avançado
43 Com a palavra, o professor

45

O TRABALHO CONTINUA

A IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS



As avaliações em larga escala realizadas pelo Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (SAERJ), 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 SAERJ de maneira que eles possam ser, efetivamente, utilizados como subsídio para as diversas instâncias gestoras, bem como por cada unidade escolar.

Nesta Revista Pedagógica você encontrará os resultados desta escola em Matemática para a 3ª série do Ensino Médio. 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 estudantes 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 de 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 SAERJ 2011 são apresentados sob seis aspectos, quatro deles estão impressos nesta revista. Os outros dois, que se referem aos resultados do percentual de acerto no teste, estão disponíveis no CD (anexo a esta revista) e no Portal da Avaliação, pelo endereço eletrônico **www.saerj.caedufjf.net**.

RESULTADOS IMPRESSOS NESTA REVISTA

1. Proficiência média

Apresenta a proficiência média desta escola. Você pode comparar a proficiência com as médias do estado, da sua diretoria regional e do seu município. O objetivo é proporcionar uma visão das proficiências médias e posicionar sua escola em relação a essas médias.

2. Participação

Informa o número estimado de estudantes para a realização do teste e quantos, efetivamente, participaram da avaliação no estado, na sua diretoria regional, 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 estudantes nos padrões de desempenho das avaliações realizadas pelo SAERJ em suas últimas edições.

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

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

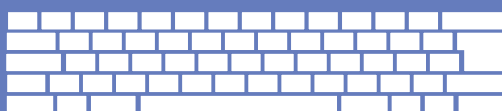
RESULTADOS DISPONÍVEIS NO CD E NO PORTAL DA AVALIAÇÃO

5. Percentual de acerto por descritor

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

6. Resultados por estudante

Cada estudante pode ter acesso aos seus resultados no SAERJ. Nesse boletim, é informado o padrão de desempenho alcançado e quais habilidades ele possui desenvolvidas em Matemática para a 3ª série do Ensino Médio. Essas são informações importantes para o acompanhamento, pelo aluno e seus familiares, de seu desempenho escolar.



Domínios	Competências	Descritores
Espaço e forma	Localizar objetos em representações do espaço.	D13
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D2 e D8
	Reconhecer transformações no plano.	*
	Aplicar relações e propriedades.	D5, D9, D11, D16, D18, D19 e D22
Grandezas e medidas	Utilizar sistemas de medidas.	*
	Medir grandezas.	D30, D32 e D33
	Estimar e comparar grandezas.	*
Números e operações/ Álgebra e funções	Conhecer e utilizar números.	D36
	Realizar e aplicar operações.	D68
	Utilizar procedimentos algébricos.	D43, D46, D48, D50, D52, D54, D56, D59, D62, D63, D66, D67, D69, D70, D72 e D73
Tratamento da informação	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D80 e D81
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	D75 e D76

* As habilidades relativas a essas competências são avaliadas nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

A ESCALA DE PROFICIÊNCIA

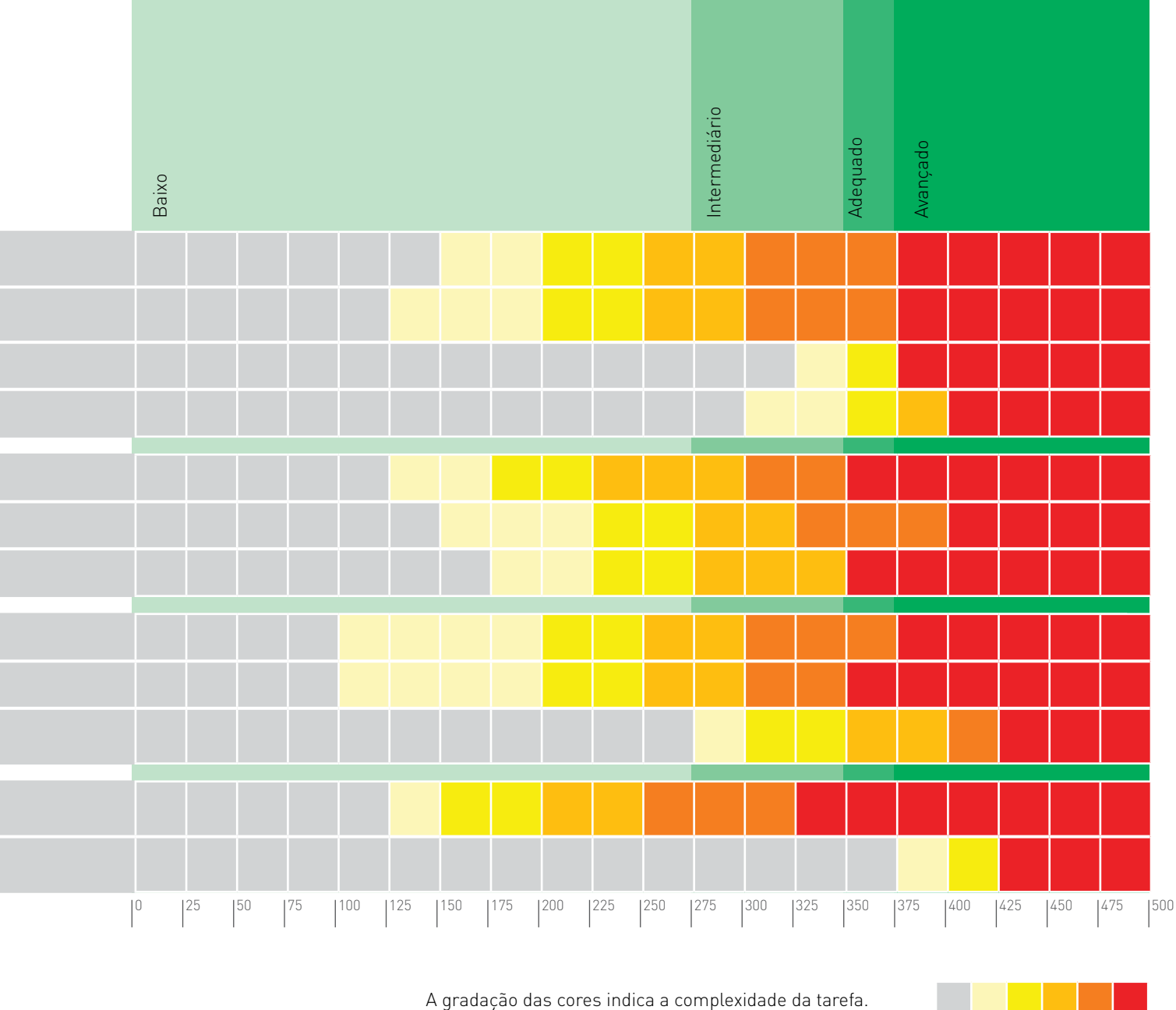
Uma escala é a expressão da medida de uma grandeza. É uma forma de apresentar resultados com base em uma espécie de régua em que os valores são ordenados e categorizados. Para as avaliações em larga escala da educação básica realizadas no Brasil, os resultados dos estudantes em Matemática são dispostos 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 estudante 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 habilida-

des 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 distintivas 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.



A ESTRUTURA DA ESCALA DE PROFICIÊNCIA

Na primeira coluna são apresentados os grandes domínios do conhecimento de Matemática para a 3ª série do Ensino Médio. 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-clara 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 do zero a 500. Em tons de verde, estão agrupados os padrões de desempenho definidos pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro para a 3ª série do Ensino Médio. Os limites entre os padrões transpassam a escala, no sentido vertical, da primeira à última linha.

DOMÍNIOS E COMPETÊNCIAS

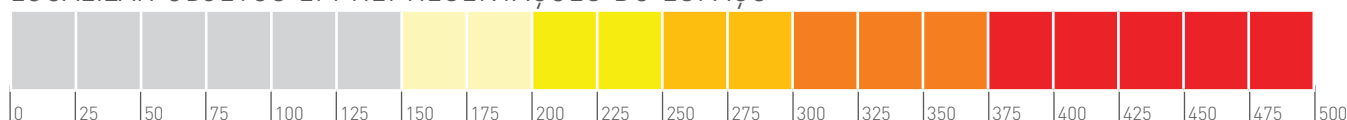
Os domínios da escala de proficiência agrupam as competências básicas ao aprendizado de Matemática para toda a educação básica.

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, de certo, 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, precisamos 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.

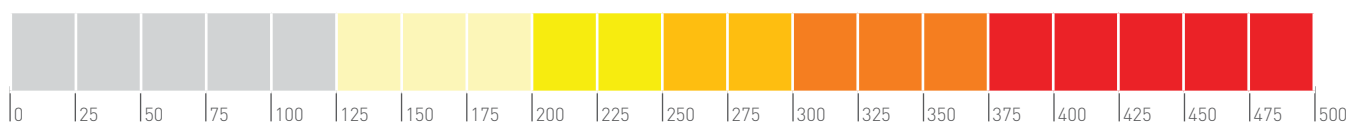


Estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 150 a 200 pontos na escala, marcado pelo amarelo-claro, estão no início do desenvolvimento desta competência. Esses estudantes são os que descrevem caminhos desenhados em mapas, identificam objeto localizado dentro/fora, na frente/atrás ou em cima/embaixo.

-  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, 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). Nas séries 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.

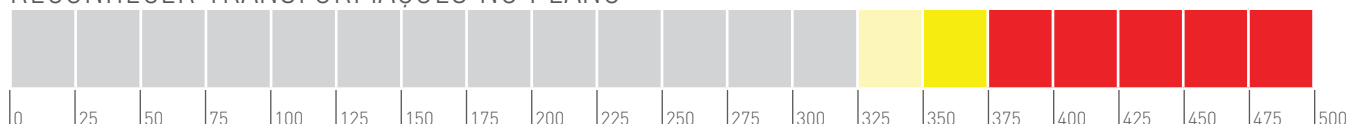
 No intervalo de 200 a 250 pontos, representado pelo amarelo-escuro, os estudantes começam a desenvolver a habilidade de identificar quadriláteros e triângulos, utilizando como atributo o número de lados. Assim, dado um conjunto de figuras, os estudantes, pela contagem do número de lados, identificam 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.

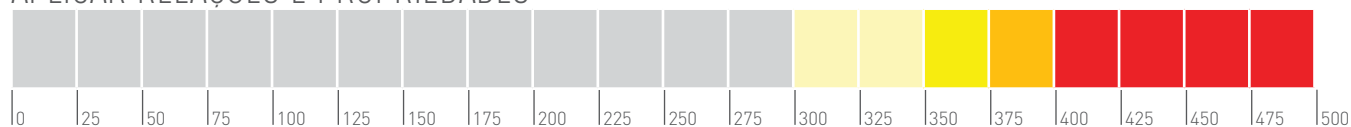


O amarelo-escuro, 350 a 375 pontos, indica que os estudantes com uma proficiência que se encontra neste intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas, pois reconhecem a semelhança de triângulos a partir da medida de seus ângulos, bem como comparam áreas de figuras planas semelhantes desenhadas 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 e sim o ponto de partida da atividade matemática, propiciando ao estudante desenvolver estratégias, levantar hipóteses, testar resultados, utilizar conceitos já aprendidos em outras competências. No campo do Espaço e Forma, espera-se que os estudantes consigam aplicar relações e propriedades das figuras geométricas – planas e não planas – em situações-problemas.

 Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa 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.

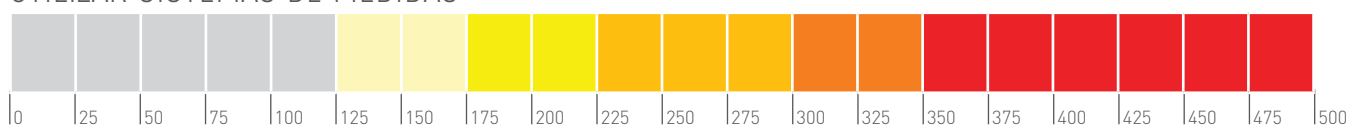
 Estudantes cuja proficiência se encontra entre 375 e 400 pontos, marcado pelo laranja-claro, resolvem problemas mais complexos, envolvendo o teorema de Pitágoras e relações métricas no triângulo retângulo.

 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).

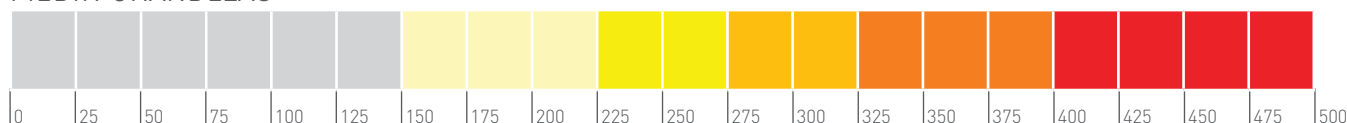


No intervalo de 300 a 350 pontos, marcado pelo laranja-escuro, os estudantes resolvem problemas realizando conversão e soma de medidas de comprimento (quilômetro/metro) e massa (quilograma/grama). Neste caso, os problemas envolvendo conversão de medidas assumem uma complexidade maior do que aqueles que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

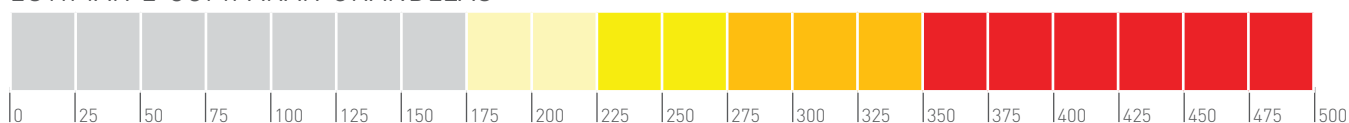


Estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 325 a 400 pontos, laranja-escuro, resolvem problemas envolvendo o cálculo aproximado da área de figuras planas desenhadas em malhas quadriculadas cuja borda é formada por segmentos de retas e arcos de circunferências. Também calculam a área do 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. Nas séries 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.

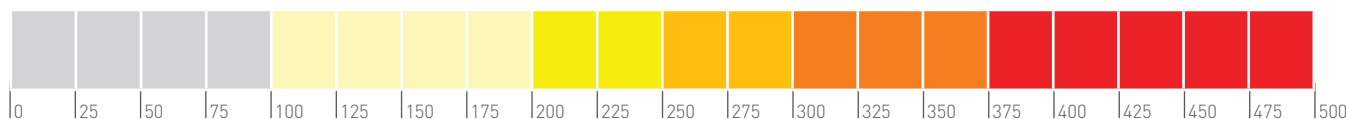


A partir de 350 pontos os estudantes comparam os perímetros de figuras desenhadas em malhas quadriculadas. O vermelho indica a consolidação das habilidades referentes a esta competência.

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 desenvolver, entre outras capacidades, a de generalizar. Quando fazemos referência a um número par qualquer, podemos representá-lo pela expressão $2n$ (n sendo um número natural). Essa expressão mostra uma generalização da classe dos números pares.

CONHECER E UTILIZAR OS NÚMEROS



As crianças, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm contato com os números e já podem perceber a importância deles na vida cotidiana. Já conhecem a escrita de alguns números e já realizam contagens. Nessa fase da escolaridade, os estudantes começam a conhecer os diferentes conjuntos numéricos e a perceberem a sua utilização em contextos do cotidiano. Entre os conjuntos numéricos estudados, estão os naturais e os racionais em sua forma fracionária e decimal. Não podemos nos esquecer de que o domínio de números está sempre relacionado a outros domínios como o das Grandezas e Medidas. Na etapa final do Ensino Fundamental, os estudantes resolvem problemas mais complexos envolvendo diferentes conjuntos numéricos, como os naturais, inteiros e racionais. No Ensino Médio os estudantes já devem ter consolidado 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 a porcentagem. Os estudantes estabelecem a correspondência 50% de um todo com a metade.

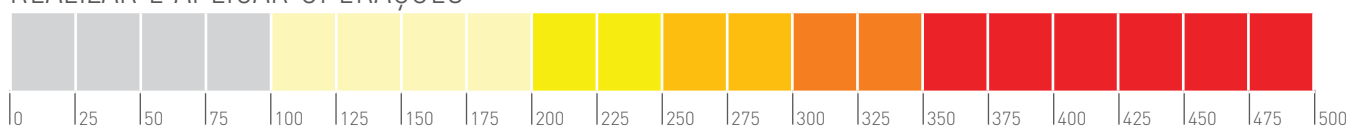


No intervalo de 300 a 375 pontos, marcado pelo laranja-escuro, os estudantes desenvolveram habilidades mais complexas relacionadas a frações equivalentes. Eles já resolvem problemas identificando mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração. Por exemplo, percebem, com apoio de uma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



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

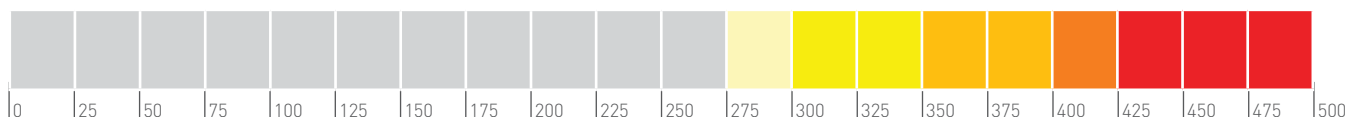


Estudantes, cuja proficiência se localiza no intervalo de 300 a 350 pontos, já calculam expressões numéricas envolvendo números inteiros e decimais positivos e negativos, inclusive potenciação. Eles conseguem, ainda, resolver problemas envolvendo soma de números inteiros e porcentagens, além de calcular 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 decrescimento de uma função, interpretam os coeficientes da equação de uma reta quando o gráfico não está explicitado no problema. Reconhecem o gráfico de uma reta quando são dados dois pontos ou um ponto e a reta por onde passa. Reconhecem as raízes de um polinômio dada a sua decomposição em fatores do primeiro grau.

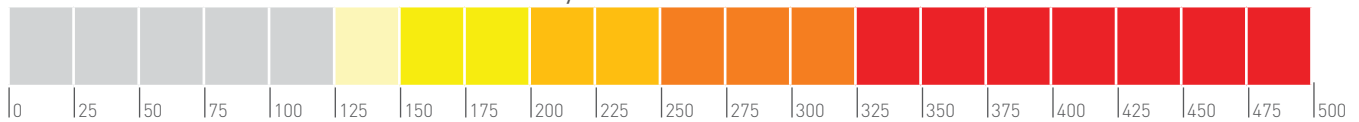


Acima de 425 pontos na escala, indicado pela cor vermelha, os estudantes resolvem problemas relacionando a representação algébrica com a geométrica de um sistema de equações do primeiro grau. Relacionam a função do segundo grau com a descrição textual de seu gráfico, reconhecem a expressão algébrica 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 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.

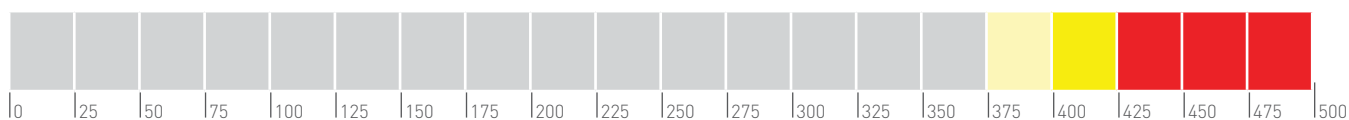
LER, UTILIZAR E INTERPRETAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM TABELAS E GRÁFICOS



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 nas séries iniciais do Ensino Fundamental por meio de atividades relacionadas aos interesses das crianças. Por exemplo, ao registrar os resultados de um jogo ou ao anotar resultados de respostas a uma consulta que foi apresentada, elas poderão, utilizando sua própria forma de se expressar, construir representações dos fatos e, pela ação mediadora do professor, essas representações podem ser interpretadas e discutidas. Esses debates propiciam novas oportunidades para a aquisição de outros conhecimentos e para o desenvolvimento de habilidades e de atitudes. Nas séries finais do Ensino Fundamental, temas mais relevantes podem ser explorados e utilizados a partir de revistas e jornais. O professor pode sugerir a realização de pesquisas com os 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. Além 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 as séries iniciais do Ensino Fundamental por meio da resolução de problemas de contagem simples e a avaliação das possibilidades de ocorrência ou não de um evento. Algumas habilidades vinculadas a esta competência no Ensino Fundamental são exploradas juntamente com o domínio Números, Operações e Álgebra. Quando tratamos essa habilidade dentro do Tratamento de Informação, ela se torna mais forte no sentido do professor perceber a real necessidade de trabalhar com ela. O professor deve resolver problemas simples de possibilidade de ocorrência, ou não, de um evento ou fenômeno, do tipo “Qual é a chance?” Apesar desse conhecimento intuitivo ser muito comum na vida cotidiana, convém trabalhar com os estudantes a diferença entre um acontecimento natural, que tem um caráter determinístico, e um acontecimento aleatório, cujo caráter é probabilístico. Também é possível trabalhar em situações que permitam avaliar se um acontecimento é mais ou menos provável. Não se trata de desenvolver com os estudantes as técnicas de cálculo de probabilidade. Mas sim, de explorar a ideia de possibilidade de ocorrência ou não de um evento ou fenômeno. Intuitivamente, compreenderão que alguns acontecimentos são possíveis, isto é, “têm chance” de ocorrer (eventos com probabilidades não nulas). Outros acontecimentos são certos, “garantidos” (eventos com probabilidade de 100%) e há aqueles que nunca poderão ocorrer (eventos com probabilidades nulas). As habilidades associadas a 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.

DA ARITMÉTICA DO COTIDIANO AO PROBLEMA ALGÉBRICO

O reconhecimento dos símbolos é uma forma de transcender os algoritmos básicos da Aritmética, além de ser um procedimento que valida as ciências, como a Física e a Química.

Os resultados das avaliações em larga escala no Brasil têm apontado para uma grande defasagem entre o que se espera de desenvolvimento de habilidades na área da Matemática e o que efetivamente os estudantes demonstram ter consolidado. Segundo dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em 2009, da amostra dos alunos avaliados em Matemática, apenas 11% apresentaram aprendizado adequado ao terceiro ano do Ensino Médio.

Esse dado reflete que alguma coisa pode não estar funcionando no ensino da Matemática no Brasil. O que poderia ser? No dia a dia, as pessoas associam a Matemática à Aritmética (palavra vem do grego, *arithmetikê*, que significa “arte de contar”) e, mais diretamente, aos cálculos ou às contas – isso quando não a relacionam com “coisas complicadas”, deixando entrever uma concepção carregada de crenças negativas.

Ao se fazer cálculos mentais, ou usando uma calculadora em situações cotidianas, a Matemática não parece ser tão complicada. Na escola, em contrapartida, é bem diferente. Os cálculos adquirem status de um problema, muitas vezes de difícil solução para uma grande parcela dos estudantes,

quase sempre bem distante do sucesso. Diante desse contraponto, surge uma pergunta: por que estudantes – e muitos adultos – não conseguem estabelecer uma relação entre a matemática escolar e a matemática da vida?

A Matemática não só faz parte do cotidiano, como se tornou uma ciência necessária à sobrevivência em nossa sociedade complexa e industrializada. A discrepância entre a vivência da matemática e o seu uso na escola se deve ao fato de que a “matemática da vida” requer estratégias cognitivas distintas daquelas que são adotadas na escola.

Na condição de atividade humana, a Matemática é uma forma particular de organizar objetos e eventos no mundo. Para realização das atividades matemáticas, deve-se levar em conta estabelecer relações entre objetos do nosso conhecimento, contá-los, medi-los, somá-los, dividi-los e verificar os resultados das diferentes formas de organização.

Diante disso, cabe questionar qual Matemática se ensina nas escolas ao se tratar da Aritmética e da Álgebra? Os problemas da Aritmética escolar tendem a obedecer a certas regras de difícil compreensão, requerendo domínio das operações e do significado dos seus símbolos. Já os conceitos vinculados à Álgebra e suas operações têm evidenciado, com frequência, dificuldades e conflitos para os alunos. Para que eles superem esses obstáculos, é necessário utilizar estratégias na tradução da linguagem algébrica pela linguagem natural.

Na escola, tanto a Aritmética quanto a Álgebra representam pontos críticos no que diz respeito ao desempenho dos estudantes, conforme atestam as avaliações em larga escala realizadas no Brasil. Além disso, pesquisas realizadas com estudantes de Ensino

Fundamental revelam que, a despeito de idade e experiência em Álgebra, a maioria deles apresentou erros semelhantes em todas as séries relacionadas à falta de compreensão entre o foco da Aritmética (encontrar respostas numéricas) e o da Álgebra (estabelecer relações e expressá-las de forma simplificada).

No Ensino Médio, a tarefa do professor muitas vezes requer esforços em convencer os estudantes a aprender os algoritmos que envolvem a Aritmética e as abstrações necessárias para compreender as generalizações da Álgebra, sobretudo no que diz respeito às aplicações, tanto intrínsecas quanto extrínsecas à Matemática.

O reconhecimento dos símbolos é uma forma de transcender os algoritmos básicos da Aritmética, além de ser um procedimento que valida as ciências, como a Física e a Química. Também favorece o desenvolvimento da capacidade de pensar diante de situações-problema, com a finalidade de elaborar estratégias.

Diante dessas constatações, cabe perguntar: o que fazer para modificar esse quadro? Esta, certamente, não é uma pergunta simples ou fácil de ser respondida. No entanto, as equipes pedagógicas das escolas (professores de Matemática e coordenações) podem encontrar caminhos possíveis para lidar com a questão. Já existem várias referências e experiências na literatura educacional que servem como ponto de partida para a discussão das equipes nas escolas.

Currículo: a centralidade da resolução de problemas

Desde a década de 1980, ocorreram reformas curriculares em diversos países, inclusive no Brasil, motivadas pelo baixo desempenho dos estudantes, pela necessidade de ampliar as habilidades dos estudantes no uso de ferramentas matemáticas e pelos avanços no campo da educação. Tais reformas acarretaram na valorização da aprendizagem coletiva, dos conhecimentos prévios dos alunos e da construção do conhecimento pelos estudantes.

Essa perspectiva rompe com a visão tradicional, baseada na ideia de que a matemática é uma ciência neutra e acabada e que seu ensino deve conduzir à assimilação de um conjunto de normas prescritivas, como um conteúdo autônomo.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática e as sucessivas avaliações de livros didáticos do Programa Nacional de Avaliação do Livro Didático foram decisivas para a reformulação dos currículos de matemática no Ensino Fundamental, dentre as quais, destaca-se o desaparecimento dos chamados “conjuntos” e a ampliação das áreas de ensino – os currículos passaram a considerar o Tratamento de Informação e Medidas e Grandezas como áreas essenciais à formação para a cidadania, além dos tradicionais Números, Álgebra e Geometria.

A resolução de problemas assume papel central no ensino-aprendizagem e há uma ressignificação do que se considera básico em termos de ensino e aprendizagem para a disciplina. Em linhas gerais, pode-se dizer que os conhecimentos matemáticos passam a ser vistos como meios para compreender e transformar a realidade, o que produz impactos sobre as dinâmicas na sala de aula: os estudantes devem fazer observações sistemáticas de aspectos qualitativos e quantitativos da realidade e ser habilitados para selecionar, organizar e produzir informações relevantes.

Em suma, ganha força a ideia de que a função do ensino é valorizar a construção de competências básicas necessárias ao cidadão, em detrimento do ensino meramente propedêutico.

O que dizem as pesquisas

Pesquisas baseadas em resultados de avaliações, revisões bibliográficas e estudos empíricos vão ao encontro das propostas defendidas por membros da comunidade de educadores matemáticos com relação à importância e à centralidade dos problemas nos processos de ensino e aprendizagem da disciplina.

Um exemplo é o estudo conduzido por Creso Franco, Paola Sztajn e Maria Isabel Ramalho Ortigão com base no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2001, o qual concluiu que, quando profes-

A resolução de problemas assume papel central no ensino-aprendizagem e há uma ressignificação do que se considera básico em termos de ensino e aprendizagem para a disciplina.

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.

sores enfatizam resolução de problemas em suas aulas de Matemática, os estudantes tendem a apresentar desempenhos melhores nessa disciplina.

No Reino Unido, um estudo longitudinal foi conduzido durante três anos em duas escolas com alunos que possuíam idades e características semelhantes. Na primeira, eles trabalhavam com pequenos grupos em projetos com duração de três semanas e 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 estudantes, em relação à construção de conceitos. Na outra escola, o currículo de matemática enfatizava pesquisar a resposta correta a problemas típicos; 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 da outra escola 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, E. Fennema e M. L. 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 resolver problemas que envolviam situações cotidianas.

Como resultado, seus alunos se mostraram mais capazes de resolver problemas complexos do que outros 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 relativos ao ensino de Matemática 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 estudantes, 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 faz parte desse elenco.

Esses estudos apontam caminhos, mas mudar o ensino não é simples. Muitas vezes, professores modificam algumas atividades, mas mantêm práticas tradicionais de exposição e abordagem dos conteúdos. Algumas vezes, adotam práticas que conduzem os estudantes à resolução de problemas, mas não possibilitam que eles discutam e confrontem suas soluções. Em alguns casos, os professores se sentem menos eficazes em trabalhar com a agenda da reforma, pois acham que seus estudantes aprendem mais com o ensino tradicional. Em outros, acham que seus alunos, por pertencerem a famílias menos abastadas, não necessitam de conhecimentos supostamente sofisticados.

Alguns procedimentos dos docentes podem colaborar para potencializar a aprendizagem: tomar como ponto de partida o que os estudantes já compreendem, ensinar os tópicos de álgebra a partir da perspectiva de como eles podem ser utilizados, comprometer os estudantes com a resolução de problemas, dentre outras. Os desafios e problemas podem ser elementos fortemente motivadores para a elaboração de estratégias na escola, sobretudo, na vida.

O estudante, por sua vez, é o personagem principal no processo de ensino e aprendizagem. Sem ele, o ensino propriamente dito não faz sentido. 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 contribuir para a melhoria do ensino ofertado. Um aspecto a ser considerado para a apropriação são os resultados dos estudan-

tes, analisados a partir da escala de desempenho. Na escala, é preciso considerar a pontuação da escola, ou seja, como ela está em relação às outras médias e, ainda, associar a proficiência às habilidades descritas na matriz de referência. Dessa maneira, será possível identificar o que os estudantes sabem e quais habilidades já desenvolveram. Além disso, é importante verificar a distribuição dos alunos ao longo dos níveis da escala.

Caminhos possíveis

A discussão sobre a lacuna existente entre a Aritmética e a Álgebra remete a uma reflexão mais ampla acerca do abismo que há entre a matemática da vida e a da escola. Não há um ponto final nessa discussão, até porque o debate perpassa diversas dimensões – pedagógica, epistemológica, histórica, social, política, econômica, dentre outros.

Entretanto, o processo de ensino e aprendizagem merece um tratamento especial por ser um elemento que envolve todas essas dimensões. Afinal, é a partir dele que o debate pode se enriquecer, a partir de questionamentos, reflexões e ações capazes de transformar o panorama da educação matemática existente nas escolas.

Subtrair as diferenças entre a matemática da vida e a da escola significa reconstruir um novo pensar sobre a prática da sala de aula, cujas ações, muitas vezes, encontram-se arraigadas em metodologias clássicas, isto é, desvinculadas de um contexto significativo para o estudante.

Ressurgem, então, questões que, incisivamente, causam estranhamento e resistência por parte dos professores, tais como: por que a interdisciplinaridade não ocorre efetivamente na prática do professor de matemática?

Como o docente pode atuar de modo a atender as demandas da formação humana do estudante, aliada aos conhecimentos matemáticos necessários para o exercício pleno da cidadania? De que forma seria possível melhorar o desempenho de nossos estudantes nas avaliações de larga escala?

Como fazê-los entender que o desenvolvimento de uma sociedade, de um país, ocorre essencialmente pela educação? Essas questões são apenas algumas que podem nos levar a buscar alguns caminhos que apontam possibilidades para a ação e uma re-

novação das práticas em sala de aula e nas escolas como um todo. Permitem que não permaneçamos estagnados e impotentes diante de uma realidade que clama por mudanças, impulsionada por um mundo globalizado e altamente marcado pelas novas tecnologias da informação e comunicação.

E a Matemática? Qual seu verdadeiro sentido nesse contexto? Novamente, há ênfase sobre a formação e o papel do professor enquanto ator capaz de ressignificar o ensino e, sobretudo, a aprendizagem. De forma sucinta, é possível afirmar que não basta trabalhar apenas conteúdos pedagógicos ou matemáticos com os professores. É preciso também discutir com eles as relações entre a educação e as desigualdades sociais. Os professores precisam refletir sobre essa rede de fatores que, direta ou indiretamente, influenciam os resultados dos estudantes.

As modificações no ensino são difíceis e não ocorrem num curto espaço de tempo. Mas, um olhar positivo para os docentes e para o ensino de matemática pode reverter numa educação pública de qualidade e com aprendizagem efetiva.

A escola precisa estimular o estudante a lidar com as diferentes linguagens matemáticas, estimulando-o a pensar matematicamente, transitando entre as subáreas dessa disciplina. O trabalho com problemas também precisa funcionar como estímulo para o aluno ler e conversar com seus colegas sobre o que eles entenderam dos dados e das informações contidas no enunciado.

Esse trabalho demanda uma atenção especial por parte do professor no sentido de auxiliar seus estudantes a traçarem previamente um plano de resolução. É importante que todos tenham clareza de que o equacionar um problema é uma das etapas do processo de resolução.

Subtrair as diferenças entre a matemática da vida e a da escola significa reconstruir um novo pensar sobre a prática da sala de aula, cujas ações, muitas vezes, encontram-se arraigadas em metodologias clássicas.



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 suficiente 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 estudantes 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; e aqueles para os quais o fracasso escolar e exclusão social podem ser mera questão de tempo, caso a escola não reaja e promova ações com vistas à promoção da equidade. Para cada padrão, são apresentados exemplos de item* do teste do SAERJ.

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

BAIXO - ATÉ 275 PONTOS

As habilidades características deste padrão são elementares para esta série. Os estudantes reconhecem a quarta parte de um todo e outras representações numéricas de uma fração, apoiados em representações gráficas; calculam resultados de adição com números naturais de três algarismos e subtração com números naturais de até quatro algarismos, com reserva; reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a composição e decomposição na escrita decimal em casos mais complexos; reconhecem o princípio do valor posicional do sistema de numeração decimal; reconhecem a lei de formação de uma sequência, com auxílio de representação na reta numérica; resolvem divisão por números de até dois algarismos, inclusive com resto e multiplicações cujos fatores são números de até dois algarismos; calculam expressão numérica (soma e subtração), envolvendo o uso de parênteses e colchetes; localizam números inteiros e números racionais, positivos e negativos, na forma decimal, na reta numérica. Eles reconhecem a invariância da diferença em situação-problema; comparam números racionais na forma decimal, com diferentes partes inteiras e resolvem problemas envolvendo: operações, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias (representando um mesmo valor ou numa situação de troca); soma e subtração de números naturais ou racionais na forma decimal, constituídos pelo mesmo número de casas decimais e por até três algarismos, representando grandezas monetárias ou não; soma, envolvendo combinações; subtração com números naturais de até 3 algarismos com reagrupamento e zero no minuendo; multiplicação envolvendo configuração retangular em situações contextualizadas e reconhecendo que um número não se altera ao multiplicá-lo por um; reconhece a representação decimal de medida de comprimento (cm) e identifica sua localização na reta numérica; e reconhecem e aplicam, em situações simples, o conceito de porcentagem.

No campo Geométrico, identificam a localização (lateralidade) ou movimentação de objetos em representações gráficas com referencial igual ou diferente da própria posição; localizam objeto em malha quadriculada a partir de suas coordenadas, como também um ponto no plano cartesiano, dado um par ordenado. Eles identificam a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada; diferenciam, entre os diversos sólidos, aqueles que têm superfícies arredondadas; identificam triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos pelas características de seus lados e ângulos; identificam propriedades comuns diferentes entre sólidos geométricos através do número de faces; identificam planificações de cubo, cone e cilindro a partir de sua imagem ou em situação contextualizada (lata de óleo, por exemplo); 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; associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual e reconhecem e efetuam cálculos com ângulos retos e não retos.

Neste padrão, as competências relativas a Grandezas e Medidas demonstram que esses estudantes desenvolveram habilidades muito aquém do período de escolarização em que se encontram. Eles calculam e comparam a medida do contorno e área de uma figura poligonal com ou sem apoio de malha quadriculada; estimam medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais; medem o comprimento de um objeto com o auxílio de uma régua; identificam as cédulas de dinheiro e resolvem problemas de trocas de unidades monetárias, envolvendo número maior de cédulas e em situações menos familiares; leem horas em relógios de ponteiros em diversas situações e horas e minutos em relógio digital, assim como resolvem problemas relacionando diferentes unidades de medida para cálculo de intervalos de tempo (anos/trimestres/meses/dias/semanas/horas/minutos), de comprimento (km/m/cm), de temperatura de capacidade (mL/L) e de massa (kg/g).

Constata-se neste padrão que os estudantes demonstram habilidades relativas à Literacia Estatística. Eles interpretam dados em um gráfico de colunas por meio da leitura de valores no eixo vertical; identificam dados em uma lista de alternativas, utilizando-os na resolução de problemas, relacionando informações apresentadas em gráfico e tabela; identificam gráfico (barra/coluna) correspondente a uma tabela, inclusive com dupla entrada e vice-versa. Esses estudantes localizam informações em gráficos de colunas duplas, resolvem problemas que envolvem as operações e a interpretação de dados apresentados em gráficos de barras ou em tabelas (inclusive com duas entradas); identificam gráfico de colunas que corresponde a uma tabela com números positivos e negativos ou apresentados de forma textual; resolvem problemas mais complexos envolvendo as operações, usando dados apresentados em tabelas de múltiplas entradas; e conseguem identificar e ler gráfico de setor correspondente a uma tabela e vice-versa.

(M120446B1) Fátima recebe um salário de R\$ 1 800,00. Ela gasta, todo mês, 25% de seu salário com despesas fixas. Quanto ela gasta todo mês com essas despesas?

- A) R\$ 310,00
- B) R\$ 450,00
- C) R\$ 1 350,00
- D) R\$ 1 775,00
- E) R\$ 1 800,00

A 10,4% **B 67,4%** C 11,1% D 8,1% E 2,5%

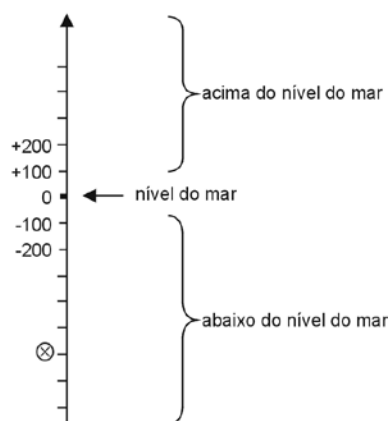
O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problemas envolvendo o cálculo do valor correspondente a 25% de uma quantia.

Para a resolução deste item, os estudantes devem mobilizar conhecimento relativo aos conceitos de porcentagem para calcular 25% da quantia de R\$ 1 800,00, o que pode ser feito multiplicando 0,25 por 1 800 ou, reconhecendo que 25% de uma quantia equivale a $\frac{1}{4}$ dessa quantia e, nesse caso, dividindo R\$1 800,00 por 4. Em ambos os casos, chega-se a R\$ 450,00. A resposta correta foi assinalada por 67,4% dos estudantes avaliados.

Os estudantes que assinalaram a alternativa C (11,1%), possivelmente, calcularam a quantia que sobra do salário de Fátima, descontados os gastos com despesas fixas. Portanto, os estudantes que marcaram essa alternativa calcularam o complementar do que foi solicitado.

Manipular cálculos que envolvam porcentagens é uma habilidade desenvolvida desde o Ensino Fundamental. Essa é uma habilidade amplamente utilizada no cotidiano e presente nas diversas áreas de conhecimento. Perceber a influência e importância desse conteúdo, socialmente, é colocá-lo ao alcance de todos, democratizando esse conhecimento.

(PAMA08047AC) Os submarinos têm um radar que indica a posição de objetos acima e abaixo do nível do mar. O desenho abaixo mostra posições representadas no painel de navegação do submarino. Observe.



No ponto destacado com $\otimes$, o radar identificou um objeto.

De acordo com os dados apresentados, qual é a posição desse objeto?

- A) - 600
- B) + 500
- C) - 400
- D) + 400

A 78,9% **B 7,0%** **C 8,3%** **D 4,1%**

O item avalia a habilidade de os estudantes identificarem a localização de números inteiros na reta numérica.

Para resolver este item, os estudantes devem perceber que, pelo contexto, as graduações feitas na reta vertical, que aparecem no painel de navegação, devem estar igualmente espaçadas. Em seguida, pode-se observar, no desenho, que a distância entre duas graduações consecutivas corresponde a 100 pontos nessa escala. A partir daí, basta contar a quantas graduações, abaixo do, se encontra o ponto destacado. Através do suporte, pode-se perceber que o ponto está a 4 graduações abaixo do - 200. Portanto, esse ponto indica que o referido objeto se encontra a 400 metros abaixo do nível - 200, ou seja, no nível - 600.

A alternativa correta foi marcada por 78,9% dos estudantes, demonstrando que esses estudantes desenvolveram a habilidade avaliada pelo item. As demais alternativas de resposta, pela baixa atratividade, não apresentaram nenhuma tendência considerável.

A localização de números na reta numérica é um dos recursos que favorece a compreensão do Sistema de Numeração Decimal; além de levar os estudantes a construírem significados mais amplos dos conjuntos numéricos, levando-os também a perceber as discussões acerca do infinito, bem como a importância no tratamento de intervalos numéricos, que são amplamente utilizados no estudo de inequações.

(M090096A8) Em uma turma de 45 alunos, foi feita uma pesquisa para saber quantos praticavam algum esporte. Os resultados foram apresentados na tabela abaixo.

	Sim	Não	Total
Meninos	15	8	x
Meninas	10	y	22
Total	25	20	45

Fonte: hipotética

Os números representados pelas letras x e y, que completam essa tabela, são

- A) $x = 8$ e $y = 10$.
- B) $x = 15$ e $y = 10$.
- C) $x = 22$ e $y = 8$.
- D) $x = 23$ e $y = 12$.

A 6,7% **B 11,4%** **C 10,6%** **D 68,8%**

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problemas envolvendo informações apresentadas em tabela.

Para resolver este item deve-se, primeiramente, verificar que a sua resolução passa pela determinação dos valores das incógnitas x e y presentes nessa tabela. Os estudantes devem compreender que na última coluna se encontram as somas das quantidades listadas na segunda e terceira colunas, assim como na última linha estão às somas das quantidades listadas na segunda e terceira linhas.

Dessa forma, conclui-se que x deve ser igual à soma de 15 com 8 ou um valor que, somado a 22, resulta em 45. Para encontrar o valor da incógnita y, deve-se encontrar o valor que,

somado a 8, resulta em 20 ou que somado a 10 resulta em 22. A alternativa correta foi marcada por 68,8% dos estudantes avaliados. As demais alternativas de resposta são resultados de leituras equivocadas das informações da tabela.

A resolução de problemas envolvendo tabelas possibilita a compreensão de números em contextos significativos, além de ser essencial na formação do cidadão, pois as informações veiculadas em jornais, revistas e no comércio fazem uso constante desse objeto, no qual, exige do cidadão uma leitura crítica. Essa habilidade vem sendo desenvolvida desde o Ensino Fundamental; portanto, espera-se que tenha sido consolidada ao final do Ensino Médio.

INTERMEDIÁRIO - DE 275 ATÉ 350 PONTOS

Neste padrão de desempenho, observa-se um salto cognitivo no campo Numérico e no Algébrico. Os estudantes resolvem problemas mais complexos e demonstram habilidades em efetuar cálculos com números inteiros positivos utilizando o uso do algoritmo da divisão inexata; calculam o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação, e expressões numéricas com números inteiros e decimais; identificam a localização aproximada de números inteiros não ordenados, em uma reta cuja escala não é unitária; identificam um número natural (não informado), relacionando-o a uma demarcação na reta numérica; calculam o resultado de uma divisão em partes proporcionais; estabelecem relação entre frações próprias e impróprias, fazem representações das frações na forma decimal, e localizam-nas na reta numérica. Esses estudantes reconhecem frações equivalentes; identificam fração irredutível como parte de um todo sem apoio de figura; reconhecem as diferentes representações decimais de um número fracionário, identificando suas ordens (décimos, centésimos e milésimos); utilizam o conceito de progressão aritmética e identificam o termo seguinte em uma progressão geométrica; calculam probabilidade de um evento em um problema simples; identificam equações, inequações e sistemas de equações de primeiro grau que permitem resolver problemas.

Eles resolvem problemas envolvendo: proporcionalidade; multiplicação e divisão, em situação combinatória; soma e subtração de números racionais na forma do sistema monetário, em situações complexas; operações de adição e subtração com reagrupamento de números racionais dados em sua forma decimal; porcentagens nas representações decimal ou fracionária (incluindo noção de juros simples e lucro); cálculo de grandezas diretamente proporcionais; variação proporcional entre mais de duas grandezas; cálculo de uma expressão algébrica em sua forma fracionária; adição e multiplicação, envolvendo a identificação de um sistema de equações do 1º grau com duas variáveis. Efetuam cálculos de raízes quadradas exatas e inexatas e identificam-nas em um intervalo numérico; efetuam arredondamento de decimais; identificam crescimento e decréscimo em um gráfico de função; identificam uma função do 1º grau apresentada em uma situação-problema e calculam o valor numérico de uma função; identificam o gráfico de uma reta, dada sua equação e resolvem problema envolvendo o cálculo da posição de um termo em uma progressão aritmética.

No campo Grandezas e Medidas há um salto cognitivo em relação ao padrão anterior. Os estudantes calculam a medida do perímetro de uma figura geométrica irregular formada por quadrados justapostos desenhada em uma malha quadriculada ou de um polígono formado pela justaposição de figuras geométricas; calculam o valor estimando medida de grandezas, utilizando o Litro; solucionam problemas de cálculo de área com base nos ângulos de uma figura; realizam conversão e soma de medidas de comprimento e massa (m/km e g/kg); efetuam operações com horas e minutos, fazendo a conversão de minutos em horas; calculam e resolvem problemas envolvendo volume de sólidos por meio de contagem de blocos ou pela medida de suas arestas. Eles, também, calculam perímetros em problemas envolvendo propriedades dos polígonos regulares inscritos (hexágono).

No campo Tratamento da Informação, esses estudantes reconhecem o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos) e analisam gráficos de colunas representando diversas variáveis.

No campo Geométrico, eles identificam as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); identificam poliedros e corpos redondos, relacionando-os às suas planificações; localizam pontos no plano cartesiano; identificam a localização (requerendo o uso das definições relacionadas ao conceito de lateralidade) de um objeto, tendo por referência pontos com posição oposta à do observador e envolvendo combinações. Eles, também, reconhecem um quadrado fora da posição usual; identificam elementos de figuras tridimensionais; avaliam distâncias horizontais e verticais em um croqui, usando uma escala gráfica dada por uma malha quadriculada; reconhecem o paralelismo entre retas. Os estudantes também resolvem problemas envolvendo o Teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo; classificam ângulos medidos em grau, como agudos, retos ou obtusos; realizam operações e estabelecem relações utilizando os elementos do círculo ou circunferência (raio, diâmetro e corda); calculam ampliação, redução ou conservação da medida (informada inicialmente) de ângulos, lados e áreas de figuras planas; solucionam problemas em que a razão de semelhança entre polígonos é dada, por exemplo, em representações gráficas envolvendo o uso de escalas; leem informações fornecidas em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano e identificam as coordenadas de três pontos, plotados no plano cartesiano, sendo dois deles pertencentes a eixos coordenados.

(M11506SI) Com 20 litros de tinta para textura, pinta-se 8 metros quadrados de parede.

Qual é, em litros, a quantidade mínima dessa tinta necessária para se pintar 30 metros quadrados de parede?

- A) 2
- B) 6
- C) 12
- D) 38
- E) 75

A 4,1% B 6,8% C 16,8% D 19,4% E 52,3%

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais.

Para resolver este item, é necessário avaliar, inicialmente, que as grandezas envolvidas são diretamente proporcionais. A partir dessa conclusão, pode-se empregar estratégias variadas, inclusive regra de três, para descobrir a quantidade de tinta, em litros, necessária para se pintar os 30 metros quadrados de parede. Deve-se estar atento ao fato de que os estudantes associam sistematicamente, de forma equivocada, crescimento à proporcionalidade direta e decréscimo à proporcionalidade inversa. Isso acontece, quando eles se atentam apenas para uma das grandezas envolvidas, não comparando a mesma às outras.

A escolha da alternativa D (19,4%) indica que esses estudantes, possivelmente, desconhecem o conceito relativo à grandezas proporcionais. O valor presente nessa alternativa é obtido por meio da simples soma de dois dados do enunciado: $8 + 30$.

Para que os estudantes adquiram uma boa compreensão das concepções e procedimentos no tratamento de grandezas proporcionais, é necessário ter adquirido anteriormente os conceitos de razão e proporção, bem como compreender o significado de grandezas. É a partir do conhecimento relacionado à proporcionalidade que os estudantes formam a noção de porcentagem, medidas, semelhança de figuras, probabilidade, dentre outros.

(M11510SI) João possui uma caixa com vinte bolas que só diferem pela cor, sendo 11 brancas e 9 pretas. Ao retirar uma bola dessa caixa ao acaso, qual é a probabilidade da bola ser branca?

- A) $\frac{9}{20}$
- B) $\frac{11}{20}$
- C) $\frac{9}{11}$
- D) $\frac{19}{20}$
- E) $\frac{11}{9}$

A 9,9% **B 46,6%** **C 13,0%** **D 12,2%** **E 17,7%**

O item avalia a habilidade de os estudantes calcularem a probabilidade de ocorrência de um evento.

Para resolver este item, é necessária uma noção básica de probabilidade, ou seja, o reconhecimento que a probabilidade de um evento em um espaço de probabilidade discreto equiprovável é dado pela razão entre o número de casos favoráveis à ocorrência do evento e o número de casos possíveis.

O percentual de acerto neste item foi de aproximadamente 47%. As alternativas incorretas remetem a diferentes razões efetuadas entre valores presentes no enunciado, indicando desconhecimento da noção básica de probabilidade. A alternativa E, que obteve um percen-

tual de 17,7% de escolha, foi assinalada pelos estudantes que, possivelmente, não atribuíram significado ao comando para resposta e apenas associaram à razão entre o número de bolas brancas e pretas, na ordem que aparecem no enunciado.

Ao estudar probabilidade, os estudantes devem ser levados a compreender conceitos e palavras relacionadas à chance e incerteza, que aparecem na nossa vida diariamente, e a perceber que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que as probabilidades desses acontecimentos representam o grau da possibilidade de sua ocorrência. Outras ideias importantes incluem a compreensão de que a probabilidade é uma medida de incerteza.

(M120306A8) Um funcionário do depósito separou as peças guardadas por peso, marcando com a mesma cor as peças de pesos iguais. O dono do depósito observou três pedidos e os seus respectivos pesos: um pedido contendo uma peça amarela, uma azul e uma verde pesou 100 g; outro pedido contendo duas peças amarelas, uma azul e três verdes pesou 200 g; e um pedido contendo uma peça amarela, duas azuis e quatro verdes pesou 250 g. Com essas informações, o dono construiu um sistema de equações e conseguiu, então, calcular o peso de cada peça.

Um sistema que permite calcular o peso de cada peça é

A)
$$\begin{cases} x + y + z = 100 \\ 2x + y + 3z = 200 \\ x + 2y + 4z = 250 \end{cases}$$

B)
$$\begin{cases} x + 2y + z = 100 \\ x + y + 2z = 200 \\ x + 3y + 4z = 250 \end{cases}$$

C)
$$\begin{cases} x + y + z = 100 \\ x + y + z = 200 \\ x + y + z = 250 \end{cases}$$

D)
$$\begin{cases} x + y + z = 250 \\ 2x + y + 3z = 200 \\ x + 2y + 4z = 100 \end{cases}$$

E)
$$\begin{cases} x + y + z = 550 \\ 2x + y + 3z = 550 \\ x + 2y + 4z = 550 \end{cases}$$

A 44,3% B 16,0% C 17,5% D 11,2% E 10,0%

Este item avalia a habilidade de os estudantes identificarem um sistema de três equações lineares, que permite resolver um problema.

Para resolver este item, é necessário extrair e organizar as diversas informações presentes no enunciado, escolhendo uma notação adequada para representar as grandezas desconhecidas e, em seguida, traduzir para a linguagem algébrica as informações, montando as equações que descrevem as relações entre essas grandezas. A alternativa correta foi marcada por 44,3% de estudantes avaliados.

As alternativas incorretas descrevem situações onde as equações contêm alguns elementos do enunciado, mas que no conjunto são incapazes de descrever plenamente o contexto do item.

Os estudantes que assinalaram a alternativa C (17,5%) atribuíram o coeficiente 1 às três incógnitas nas três equações, desconsiderando o fato de que, neste caso, a soma de três números reais jamais possibilitará três resultados distintos, ou seja, não observaram que o sistema em questão é impossível.

Para caracterizar o discurso que chamamos de científico da Matemática, como também o que caracterizamos por discurso pedagógico que envolve essa disciplina, o texto de Matemática se torna um elemento fundamental. Os estudantes precisam compreender o significado de um símbolo matemático ao lê-lo, ao mesmo tempo em que concebem os sistemas construídos por esses signos, a fim de comunicar as ideias associadas ao pensamento matemático.

(M120448B1) Uma academia de ginástica tem 180 alunos matriculados, dos quais 60% são mulheres. Quantas mulheres estão matriculadas nessa academia?

- A) 60
- B) 72
- C) 108
- D) 120
- E) 180

A 9,8% B 14,2% **C 48,2%** D 23,7% E 3,2%

Este item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problema envolvendo o cálculo de porcentagem.

Para resolver este item, é necessário calcular 60% de 180. Isso pode ser feito por proporção, o que requer, em essência, efetuar a multiplicação de 0,6 por 180. Esse procedimento de cálculo necessita que os estudantes tenham domínio do algoritmo da multiplicação, no qual um dos fatores é dado na forma decimal. A alternativa D, assinalada por 23,7% dos estudantes avaliados, apresenta o valor 120, que é obtido quando se considera 60% como sendo o valor absoluto 60 e se efetua a diferença .

Esse procedimento sugere que, além de não produzir significado para o contexto, os estudantes também não sabem lidar com a noção de porcentagem.

É fundamental que os estudantes compreendam o conceito de porcentagem, uma vez que esse conceito é de grande utilidade no cotidiano, pois é utilizado tanto para capitalizar empréstimos e aplicações, como para expressar índices inflacionários e deflacionários, descontos, aumentos, taxas de juros, entre outros. No campo da Estatística, possui participação ativa na apresentação de dados comparativos e organizacionais.

ADEQUADO - DE 350 ATÉ 375 PONTOS

As habilidades matemáticas características deste padrão demonstram que os estudantes ampliam o leque de habilidades relativas à resolução de problemas envolvendo: equação do 2º grau; sistema de equações do primeiro grau; juros simples. Além disso, eles calculam o resultado de expressões envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos e negativos, potências e raízes exatas). Eles também efetuam cálculos de divisão com números racionais (forma fracionária e decimal simultaneamente); obtêm a média aritmética de um conjunto de valores; calculam expressões com numerais na forma decimal com quantidades de casas diferentes; determinam as coordenadas de um ponto de intersecção de duas retas e resolvem uma equação exponencial por fatoração de um dos membros.

Esses estudantes, também, calculam áreas de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas, inclusive com lados inclinados de 45° em relação aos eixos; resolvem problemas envolvendo a conversão de metro quadrado em litro; calculam volume de paralelepípedo e calculam o perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas.

No campo Tratamento da Informação, eles estimam quantidades baseadas em gráficos de diversas formas e analisam um gráfico de linhas com sequência de valores.

Neste padrão, as habilidades geométricas características são relativas ao cálculo de ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais; à resolução de problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales e aplicando o Teorema de Pitágoras. São, também, características deste padrão as habilidades de identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando estas às suas planificações; resolver problemas utilizando propriedades dos polígonos (número de diagonais, soma de ângulos internos, valor de cada ângulo interno ou externo), inclusive por meio de equação do 1º grau; reconhecer ângulo como mudança de direção ou giro, diferenciando ângulos obtusos, não obtusos e retos em uma trajetória; determinar a razão de semelhança entre dois triângulos, com apoio das figuras e reconhecer a proporcionalidade entre comprimentos em figuras relacionadas por ampliação e redução.

AVANÇADO - ACIMA DE 375 PONTOS

Neste padrão de desempenho, ampliam-se as habilidades matemáticas relativas ao estudo das funções. Os estudantes identificam a função linear ou afim que traduz a relação entre os dados em uma tabela; resolvem problemas envolvendo funções afins e resolvem uma equação do 1º grau que requer manipulação algébrica; identificam, no gráfico de uma função, intervalos em que os valores são positivos ou negativos e os pontos de máximo ou mínimo; distinguem funções exponenciais crescentes e decrescentes; reconhecem uma função exponencial dado o seu gráfico e vice-versa e resolvem problemas simples envolvendo esse tipo de função; aplicam a definição de logaritmo; reconhecem gráficos de funções trigonométricas ($\sin$, $\cos$) e o sistema associado a uma matriz. Constata-se neste padrão que os estudantes resolvem expressões envolvendo módulo; resolvem equações exponenciais simples; determinam a solução de um sistema de equações lineares com três incógnitas e três equações; reconhecem o grau de um polinômio; resolvem problemas de contagem envolvendo permutação e calculam a probabilidade de um evento, usando o princípio multiplicativo para eventos independentes; identificam a expressão algébrica que está associada à regularidade observada em uma sequência de figuras; aplicam proporcionalidade inversa; conseguem resolver problemas de contagem mais sofisticados, usando o princípio multiplicativo e combinações simples; calculam as raízes de uma equação polinomial fatorada como o produto de um polinômio de 1º grau por outro de 2º grau; localizam frações na reta numérica, resolvem problemas com números inteiros positivos e negativos não explícitos com sinais.

Esses estudantes, também, efetuam uma adição de frações com denominadores diferentes; identificam a forma fatorada de um polinômio do segundo grau; reconhecem que o produto de dois números entre 0 e 1 é menor que cada um deles (interpretam o comportamento de operações com números reais na reta numérica); diferenciam progressões aritméticas de geométricas, além de, utilizar a definição de P.A. e P.G. para resolver um problema. Identificam a equação reduzida de uma reta a partir de dois de seus pontos; reconhecem a equação de uma reta tanto a partir do conhecimento de dois de seus pontos quanto a partir do seu gráfico; determinam o ponto de intersecção de uma reta, dada por sua equação, com os eixos; associam o sinal do coeficiente angular ao crescimento/decrescimento de uma função afim, interpretam geometricamente o coeficiente linear; associam as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações lineares e o resolvem, ainda, reconhecem o valor posicional de um algarismo decimal e a nomenclatura das ordens.

No campo Grandezas e Medidas, esses estudantes calculam a área total de uma pirâmide regular, calculam o volume de um cilindro e calculam a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, retângulo, trapézio).

No campo Geométrico, eles calculam o número de diagonais de um polígono; resolvem problemas utilizando propriedades de triângulos e quadriláteros; utilizam propriedades de polígonos regulares; aplicam as propriedades da semelhança de triângulos na resolução de problemas; reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram; resolvem problemas envolvendo círculos concêntricos; conhecem e utilizam a nomenclatura do plano cartesiano (abscissa, ordenada, quadrantes); reconhecem a proporcionalidade dos elementos lineares de figuras semelhantes; aplicam o Teorema de Pitágoras em figuras espaciais, bem como usam as razões trigonométricas para resolver problemas simples, além de resolver problemas envolvendo relações métricas no triângulo retângulo, problemas envolvendo o ponto médio de um segmento e calcular a distância de dois pontos no plano cartesiano.

(M120139A8) A equação da reta que passa pelos pontos $(-6, 1)$ e $(2, 5)$ é

- A) $3x + 2y - 16 = 0$
- B) $2x + 3y - 11 = 0$
- C) $2x - y + 1 = 0$
- D) $x - 2y - 8 = 0$
- E) $x - 2y + 8 = 0$

A 22,0% **B 23,0%** **C 21,0%** **D 17,4%** **E 15,3%**

O item avalia a habilidade de os estudantes identificarem a equação de uma reta a partir de dois pontos dados.

Para resolver este item, pode-se optar por calcular a equação da reta a partir das coordenadas dos pontos de passagem. Para tal, é necessário obter seu coeficiente angular fazendo $\frac{5-1}{2-(-6)} = \frac{1}{2}$ para, em seguida, encontrar a equação da reta. Os estudantes também podem obter a equação geral dessa reta, utilizando a condição de alinhamento dos pontos representados pelas coordenadas $(-6, 1)$ e $(2, 5)$ com um ponto genérico $P(x, y)$ pertencente também a essa reta. A alternativa correta foi assinalada por 15,3% dos estudantes avaliados.

Os estudantes que marcaram as alternativas A (22%), B (23%) e C (21%) provavelmente erraram ao calcular o valor do coeficiente angular e/ou na manipulação desse valor para encontrar a equação da reta.

O trabalho com a geometria analítica permite a articulação entre geometria e álgebra. Para que essa articulação seja significativa para os estudantes, é importante trabalhar as duas vias: o entendimento de figuras geométricas por meio das equações, e o entendimento de equações através das figuras geométricas. Essas equações devem ser deduzidas, e não simplesmente apresentadas aos estudantes, para que, então, se tornem significativas, em especial quanto ao sentido geométrico de seus parâmetros.

(M120091A8) As raízes da equação polinomial $(x - 3)(x - 2)(x + 5) = 0$ são

- A) 3, 2 e -5.
- B) -3, -2 e 5.
- C) 3, 2 e 0.
- D) -3, -2 e 0.
- E) 3, 2 e 5.

A 21,4% **B 43,9%** **C 11,6%** **D 10,4%** **E 12,0%**

Este item avalia a habilidade de os estudantes reconhecerem as raízes de uma equação polinomial, onde o 1º membro é dado na forma fatorada por polinômios de grau 1 e o segundo membro é nulo.

Para resolver este item, é necessário saber que, para que um produto de números reais possa ser igual a zero, é necessário que um dos fatores seja nulo. Daí se deduz que a igualdade se cumprirá se $x - 3 = 0$, se $x - 2 = 0$ ou se $x + 5 = 0$, no qual se obtém as três raízes dessa equação. Um percentual de 21,4% dos estudantes avaliados acertaram esse item.

Entretanto, chama atenção o elevado percentual de estudantes que optaram pela

alternativa B (43,9%). Os estudantes que optaram por essa alternativa, provavelmente, consideraram erroneamente que a raiz de um polinômio de 1º grau é dada pelo coeficiente linear desse polinômio.

Saber obter raízes de polinômios do 1º ou 2º graus e de polinômios de grau superior a 2, fatorados ou fatoráveis, constitui uma ferramenta importante em resolução de problemas, já que muitas das situações propostas recaem em equações polinomiais cujas raízes devem ser calculadas, além da utilização de diferentes linguagens e representações das operações básicas em todos os campos numéricos e algébricos.

COM A PALAVRA, O PROFESSOR

NOVAS ABORDAGENS EDUCACIONAIS

Professora fala de sua trajetória e amor pela matemática

“**S**into-me à vontade para dizer que não escolhi a carreira... fui escolhida”. Assim Deise Rose Neiba da Cruz Souza explica a sua relação com a profissão. Graduada em Matemática pela SESNI em 1990, a professora leciona há 15 anos e está, nos últimos sete, atuando no estado.

Deise conta que, em 1986, como aluna do Colégio Estadual Prefeito Luiz Guimarães, juntamente com a direção da escola na época, lutou pela implantação do 2º grau para o turno da manhã e formou-se na primeira turma de Formação de Professores do colégio. “Cursei Matemática e retornei para a sala de aula, de onde nunca deveria ter saído”, afirma.

Com um total de 726 alunos, divididos entre duas turmas de Matemática de 8º e 9º anos, a professora defende que, além da sociedade ou do tempo, a escola deve ser um farol. Admite que enfrenta vários desafios e que, porém, é importante não desanimar. “Vivemos tempos de muitas mudanças, de agilidade de informações e desestruturação das certezas que foram construídas ao longo do caminho. Portanto, é preciso rever conceitos, metodologias e paradigmas que engessam todo e qualquer aprendizado; práticas que não levam ao crescimento tanto do professor quanto do aluno”, argumenta.

Avaliação externa e sua utilidade

Para Deise, o maior desafio para a aprendizagem, não só da Matemática, mas de qualquer área do conhecimento, é a distância existente entre o universo de compreensão do adulto (professor) e o do jovem (aluno). É preciso um caminho de

aproximação dessas duas realidades ou, ainda, “estimular, despertar a curiosidade e incentivar o outro à participação plena de suas capacidades”.

Ao ser questionada se os resultados das avaliações externas poderiam contribuir para sanar ou, pelo menos, minimizar as dificuldades, ela é enfática: “sempre teremos desafios. E o de hoje, com certeza, não será o de amanhã”. Para ela, é próprio pensar que os resultados das avaliações são lógicos, precisos e contribuem para sinalizar onde é necessário dinamizar o aprendizado. “A partir dos resultados, eu preciso elaborar novas abordagens para que a distância (entre o professor e o aluno) seja minimizada”.

Com relação às questões de múltipla escolha, a professora acredita que elas devem ser utilizadas de maneira contextualizada e integralizada, permitindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos e a assimilação do conteúdo. “O uso em sala de aula de aula é útil, porém, não é o único caminho”, afirma. Ela ainda relata que, “por oferecer uma visão técnica abrangente de onde avançamos e de onde precisamos avançar”, os padrões de desempenho determinados pelo estado possuem utilidade pedagógica.

Deise conta que a visão técnica disponibilizada pelos padrões de desempenho, somada à oferta de novas possibilidades, está aliada a um ensino mais atualizado e inovador; sendo assim, uma aprendizagem mais eficaz. Revela, ainda, que a escala de proficiência lhe permite visualizar o desempenho dos alunos, bem como avaliar sua posição em relação às metas necessárias.

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 estudantes. Tanto mais eficazes serão as ações desenvolvidas pelas escolas quanto mais informações acerca de si próprias elas tiveram à disposição.

Nesse contexto, a avaliação se insere como forte instrumento provedor de dados sobre a realidade educacional. Portanto, os resultados apresentados nesta 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 do Rio de Janeiro.



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 Análise 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 – 3ª série Ensino Médio

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação. SAERJ – 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: 3ª série do Ensino Médio - Matemática
ISSN 1948-5456

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

SEÇÕES

- A importância dos resultados
- A Escala de Proficiência
- Padrões de Desempenho Estudantil
- O trabalho continua

