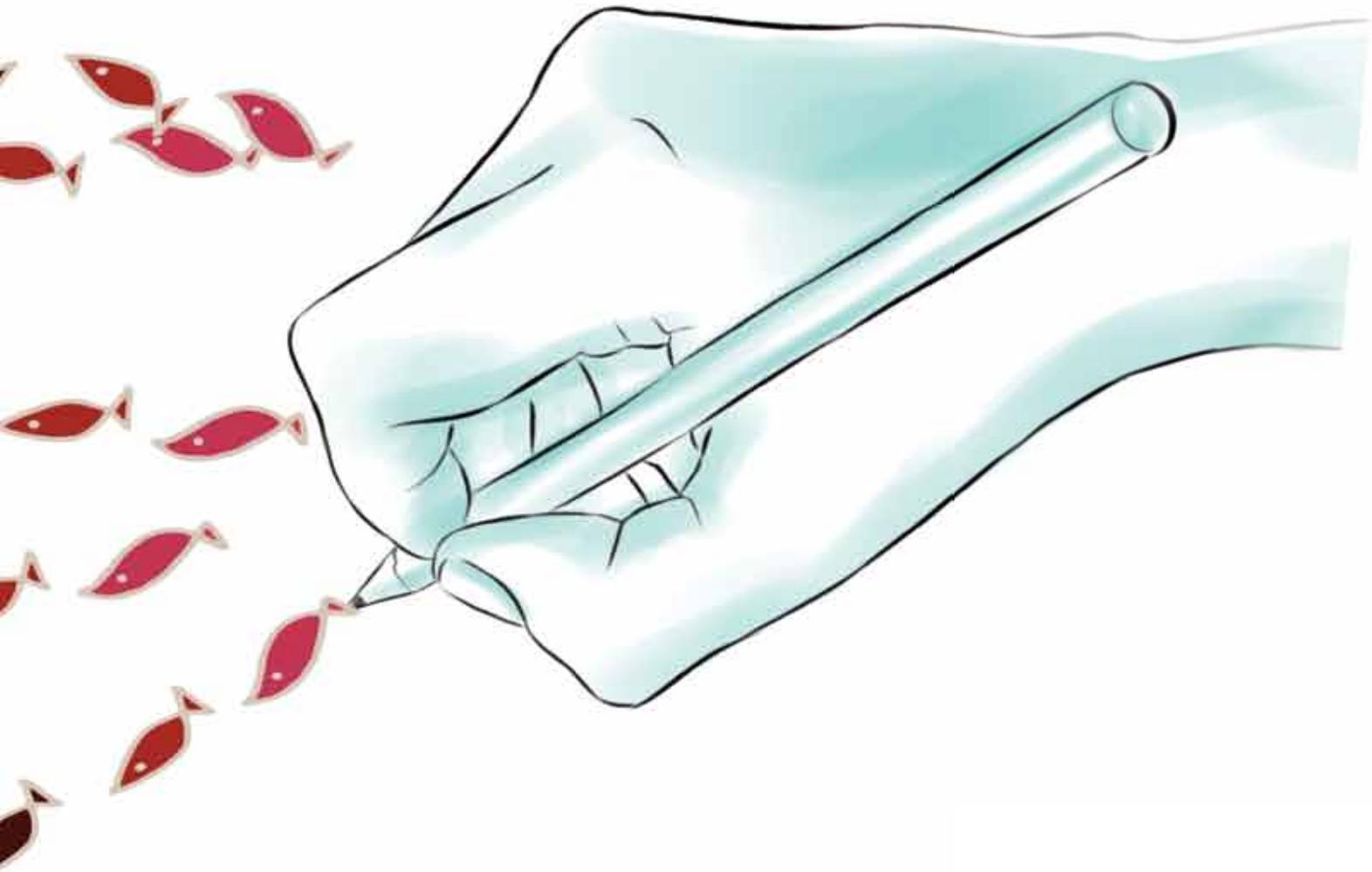
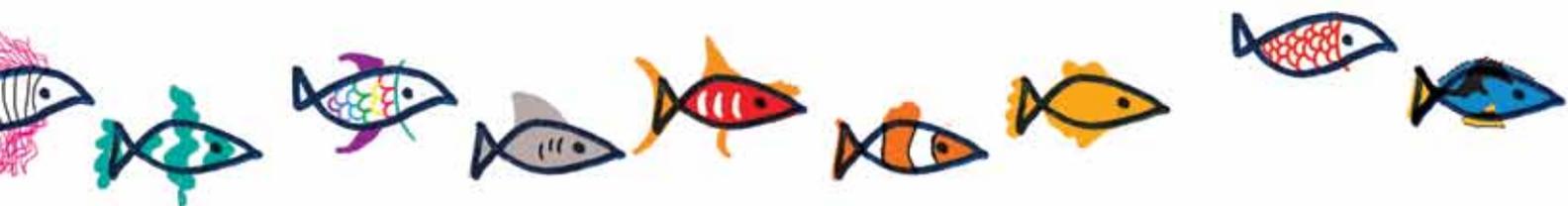


SAEMS 2011

REVISTA PEDAGÓGICA
Matemática 3º ano do Ensino Médio





SAEMS

REVISTA PEDAGÓGICA
Matemática 3º ano do Ensino Médio

2011

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO DA REDE
PÚBLICA DE MATO GROSSO DO SUL



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul

Governador

André Puccinelli

Vice-Governadora

Simone Tebet

Secretária de Estado de Educação

Maria Nilene Badeca da Costa

Secretária-Adjunta da Secretaria de Estado de Educação

Cheila Cristina Vendrami

Diretor Geral de Infraestrutura, Administração e Apoio Escolar

Josimário Teotônio Derbli da Silva

Superintendente de Planejamento e Apoio Institucional

Angela Maria da Silva

Coordenadora de Programas de Apoio Educacional

Lázara Lopes da Costa

Equipe de Avaliação

Abadia Pereira da Silva

Ana Paula Almeida de Araujo Sorrilha

Edna Ferreira Bogado da Rosa

Luciana Guilherme da Silva

Maristela Alves da Silva Teixeira

Patrícia Lyka Berloff Tago Tostes

Pedro Luís da Silva Giarretta

Walquiria Maria Ferro

Superintendente de Políticas de Educação

Roberval Angelo Furtado

Coordenadora de Políticas Para Educação Infantil e Ensino Fundamental

Carla de Britto Ribeiro Carvalho

Gestora da Educação Infantil e do Ensino Fundamental

Alcione A. R. Valadares

Coordenador de Políticas Para Ensino Médio e Educação Profissional

Hildney Alves de Oliveira

Gestora do Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos

Marcia Proescholdt Wilhelms

Equipe Pedagógica - Alfabetização/Fundamental

Ariadene Salma da Silva Pulchério

Claudio dos Santos Martins

Fabiano Francisco Soares

Gilson Demétrio Ávalos

Ildamar Silva

Laurinda Silva Gonçalves da Cruz

Nilce Romeiro Lucchese

Regina Magna Rangel Martins

Rosa Neide Cardoso

Selma Aparecida Borges

Stielic Leão Prestes Nobre

Wilma Correa de Oliveira

Equipe Pedagógica - Ensino Médio/Eja

Ana Maria de Lima Souza

Célia Maria Vieira Ávalos

Eraídes Ribeiro do Prado

Juvenal Brito Cezarino Júnior

Marcio Bertipaglia

Vanderson de Souza

7

A IMPORTÂNCIA DOS
RESULTADOS

8 Os resultados da sua escola

13

A ESCALA DE PROFICIÊNCIA

14 A estrutura da Escala de Proficiência
16 Domínios e Competências
34 Da aritmética do cotidiano ao problema algébrico

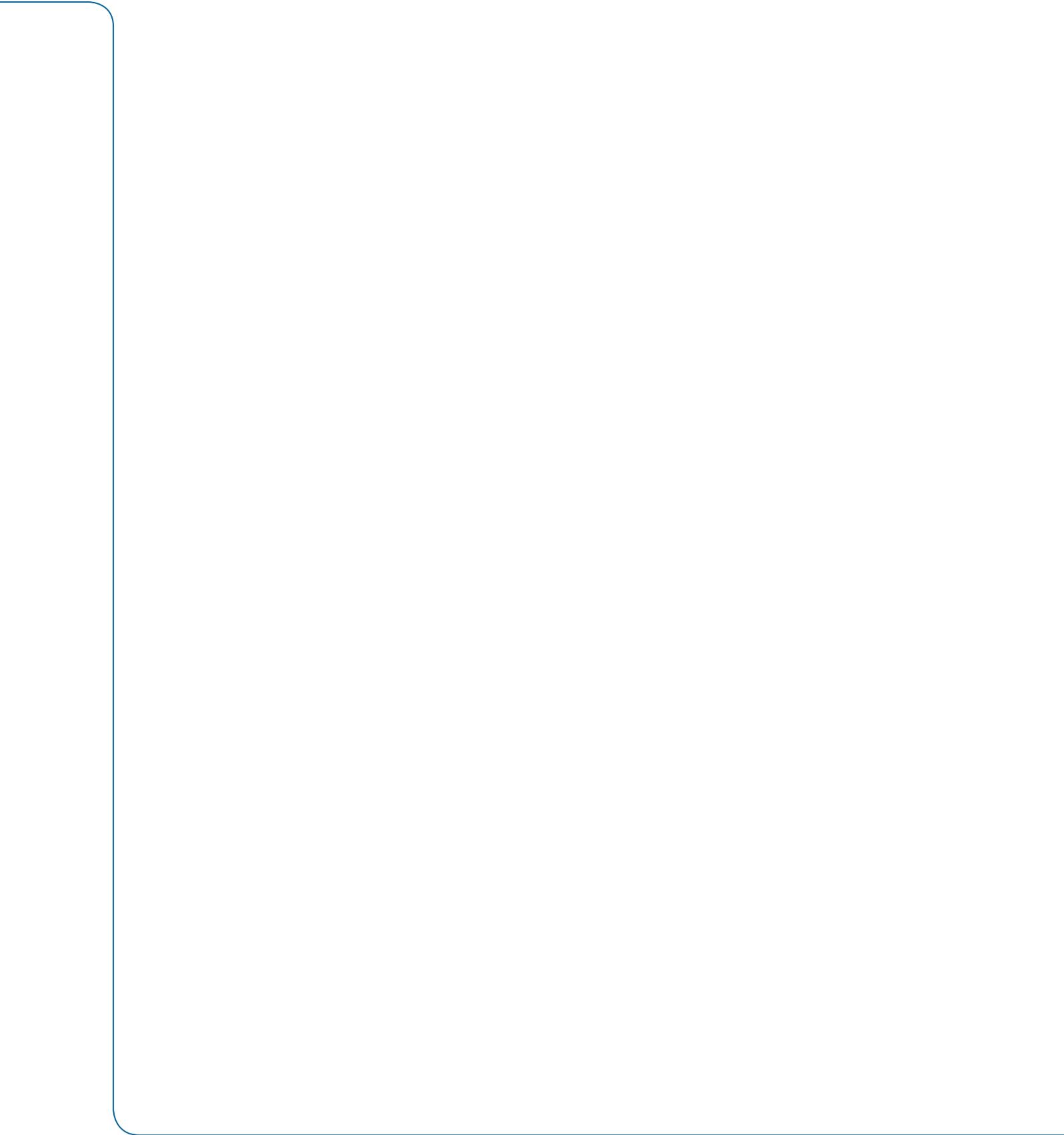
39

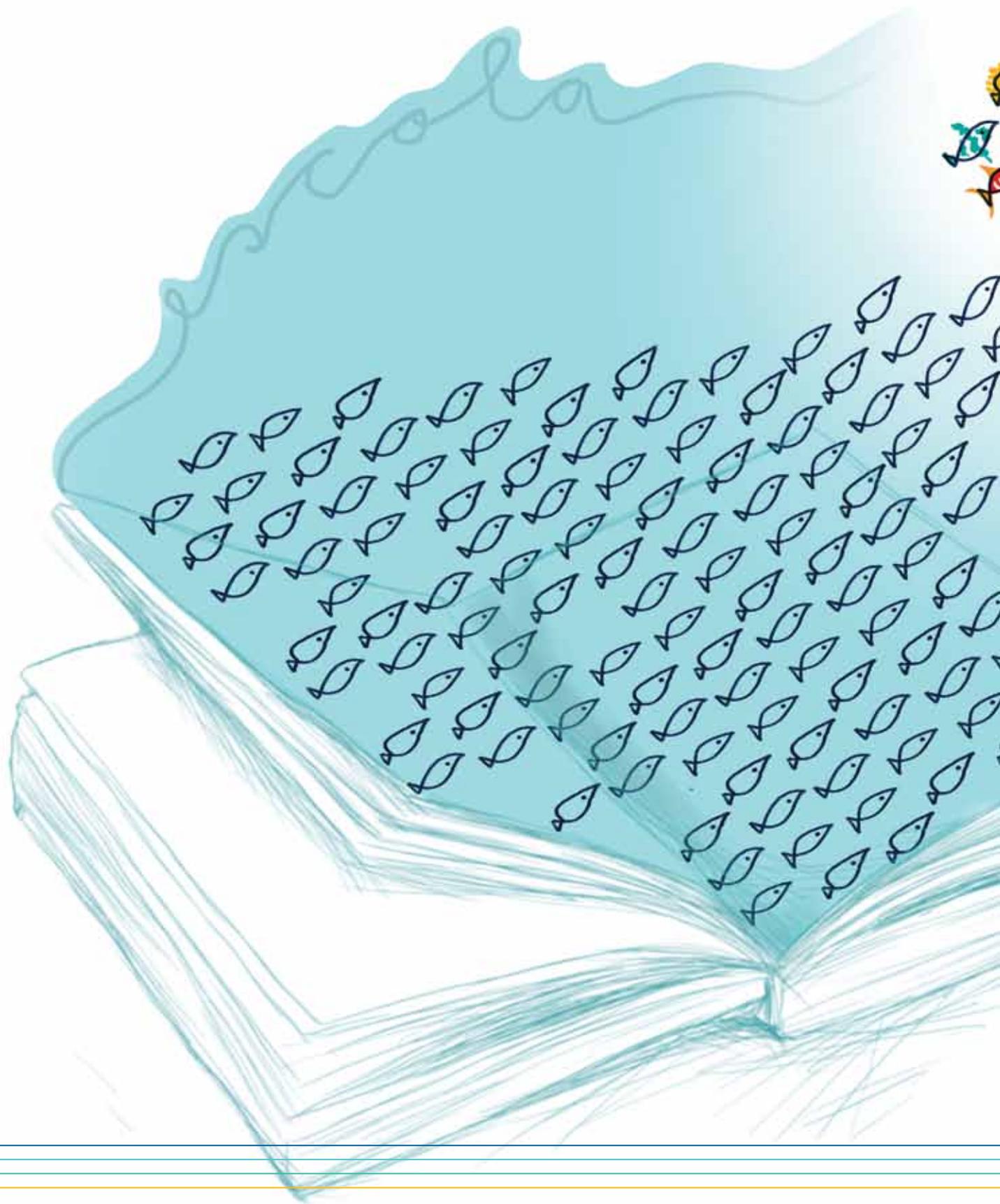
PADRÕES DE DESEMPENHO
ESTUDANTIL

40 Muito Crítico
42 Crítico
46 Intermediário
50 Adequado
57 Com a palavra, o professor

59

O TRABALHO CONTINUA





A IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS

As avaliações em larga escala realizadas pelo Sistema de Avaliação da Educação da Rede Pública de Mato Grosso do Sul (SAEMS), 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 SAEMS 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 o 3º ano 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 SAEMS 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.saems.caeduff.net.

RESULTADOS IMPRESSOS NESTA REVISTA

1. Proficiência média

Apresenta a proficiência média desta escola. Você pode comparar a proficiência com as médias do estado, do seu polo 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, no seu polo, 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 SAEMS.

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

Apresenta a distribuição dos estudantes ao longo dos intervalos de proficiência no estado, no polo 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

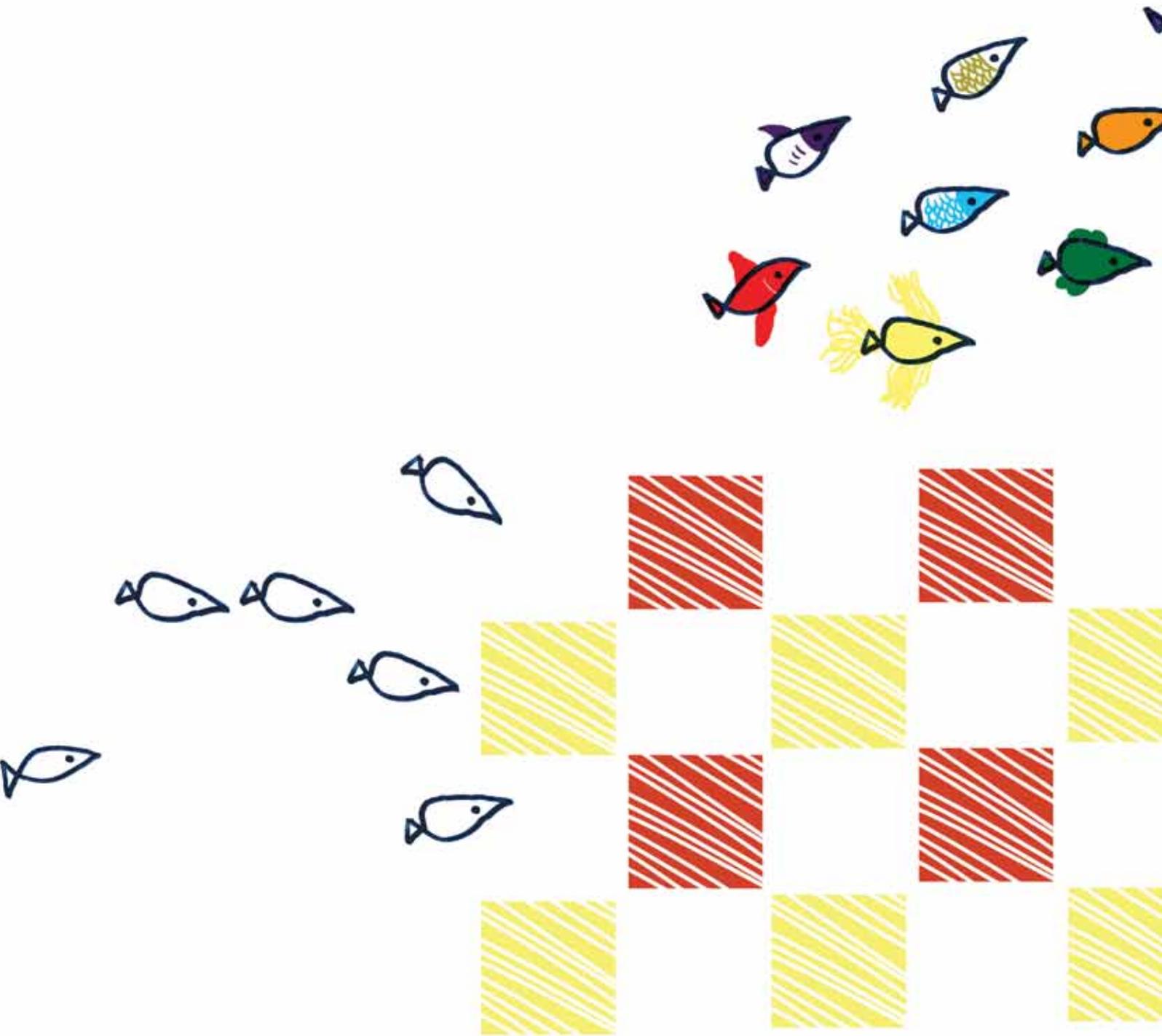
5. Percentual de acerto por descritor

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

6. Resultados por estudante

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



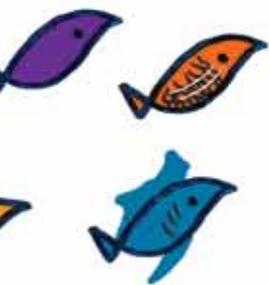


A ESCALA DE PROFICIÊNCIA

Uma escala é a expressão da medida de uma grandeza. É uma forma de apresentar resultados com base em uma espécie de régua em que os valores são ordenados e categorizados. Para as avaliações em larga escala da educação básica realizadas no Brasil, os resultados dos 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 estudantes 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 habilidades ainda não consolidadas em cada etapa de escolaridade.

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



Domínios	Competências	Descritores
Espaço e Forma	Localizar objetos em representações do espaço.	D10
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D2
	Reconhecer transformações no plano.	D17
	Aplicar relações e propriedades.	D8, D12, D13, D14, D15 e D16.
Grandezas e Medidas	Utilizar sistemas de medidas.	*
	Medir grandezas.	D25, D26, D27 e D28.
	Estimar e comparar grandezas.	*
Números e Operações/ Álgebra e Funções	Conhecer e utilizar números.	D33
	Realizar e aplicar operações.	D54 e D73.
	Utilizar procedimentos algébricos.	D46, D51, D52, D55, D57, D58, D59, D60, D61, D62, D64, D65 e D66.
Tratamento da Informação	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D71
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	D67 e D68.

* As habilidades relativas a essa competência não são avaliadas nesta etapa de escolaridade.

A ESTRUTURA DA ESCALA DE PROFICIÊNCIA

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

As habilidades, representadas por diferentes cores, que vão do amarelo-claro ao vermelho, estão dispostas nas várias linhas da escala. Essas cores indicam a gradação de complexidade das habilidades pertinentes a cada competência. Assim, por exemplo, a cor amarelo-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 de Mato Grosso do Sul para o 3º ano 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 da Matemática para toda a educação básica.

Ao relacionar os resultados de sua escola a cada um dos domínios da escala de proficiência e aos respectivos intervalos de gradação de complexidade da habilidade, é possível diagnosticar, com grande precisão, dois pontos principais: o primeiro se refere ao nível de desenvolvimento obtido no teste e o segundo ao que é esperado dos alunos nas etapas de escolaridade em que se encontram. Com esses dados é possível implementar ações em nível de sala de aula com vistas ao desenvolvimento das habilidades ainda não consolidadas, o que, 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, necessitamos nos movimentar, localizar objetos, localizar ruas e cidades em mapas, identificar figuras geométricas e suas propriedades para solucionar problemas. O estudo deste domínio pode auxiliar a desenvolver, satisfatoriamente, todas essas habilidades, podendo, também, nos ajudar a apreciar, com outro olhar, as formas geométricas presentes na natureza, nas construções e nas diferentes manifestações artísticas. Essas competências são trabalhadas desde a educação infantil até o Ensino Médio, permitindo que, a cada ano de escolaridade, os estudantes aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento 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 dessa competência, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, são utilizados vários recursos, como a localização de ruas, pontos turísticos, casas, dentre outros, em mapas e croquis. Além disso, o uso do papel quadriculado pode auxiliar o 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. Nesse intervalo, os estudantes associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual. Por exemplo: dada uma trajetória entre duas localidades, no mapa, o estudante verifica qual a descrição textual que representa esse deslocamento e vice-versa.

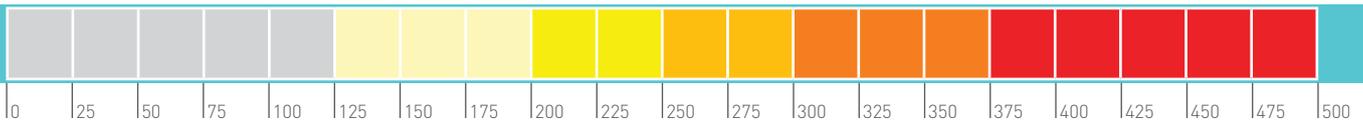


No intervalo de 300 a 375 pontos, cor laranja-escuro, os estudantes já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano. Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o estudante identifica o seu par ordenado e vice-versa.



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

IDENTIFICAR FIGURAS GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES



Nesta competência, a denominação de “figuras geométricas” será utilizada de forma geral para se referir tanto às figuras bidimensionais como às tridimensionais. Em todos os lugares, nós nos deparamos com diferentes formas geométricas – arredondadas, retilíneas, simétricas, assimétricas, cônicas, esféricas dentre muitas outras. A percepção das formas que estão ao nosso redor é desenvolvida pelas crianças, mesmo antes de entrarem na escola. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes começam a desenvolver as habilidades de reconhecimento de formas utilizando alguns atributos das figuras planas (um dos elementos que diferencia o quadrado do triângulo é o atributo número de lados) e tridimensionais (conseguem distinguir a forma esférica de outras formas). 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 nesse intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas, pois reconhecem a semelhança de triângulos a partir da medida de seus ângulos, bem como comparam áreas de figuras planas semelhantes desenhadas em uma malha quadriculada, obtendo o fator multiplicativo.



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

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.

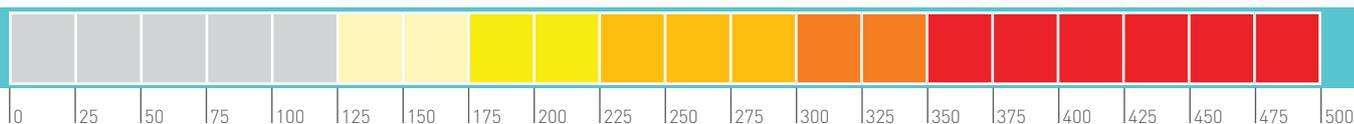
 Estudantes cuja proficiência se encontra entre 375 e 400 pontos, marcado pelo laranja-claro, resolvem problemas mais complexos, envolvendo o teorema de Pitágoras e relações métricas no triângulo retângulo.

 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 essa competência apresentam uma maior complexidade. Neste nível, os estudantes resolvem problemas envolvendo a conversão de m^3 em litros, de cm^2 em m^2 e m^3 em L. A cor vermelha indica a consolidação das habilidades relacionadas a 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 desta 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, nesse intervalo, realizam o cálculo do perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas e do volume de paralelepípedo retângulo de base quadrada. Reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando as medidas de seus lados são dobradas.

 A partir de 400 pontos na escala, os estudantes resolvem problemas envolvendo a decomposição de uma figura plana em triângulos, retângulos e trapézios retângulos e calculam a área desses polígonos. O vermelho indica a consolidação das habilidades relativas a 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 nesse intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas relativas a essa competência, como, por exemplo, resolver problemas estimando outras medidas de grandezas utilizando unidades convencionais como o litro.

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

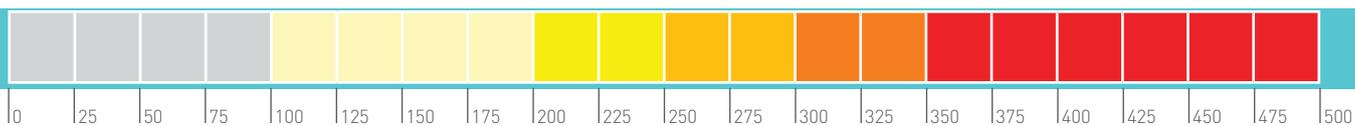
 O amarelo-escuro, 200 a 250 pontos, indica que os estudantes com proficiência nesse intervalo já conseguem elaborar tarefas mais complexas. Eles trabalham com a forma polinomial de um número, realizando composições e decomposições de números de até três algarismos, identificando seus valores relativos.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

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

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

 Acima de 375 pontos na escala, os estudantes, além de já terem consolidado as habilidades relativas aos níveis anteriores, conseguem localizar na reta numérica números representados na forma fracionária, comparar números fracionários com denominadores diferentes e reconhecer a leitura de um número decimal até a ordem dos décimos. O vermelho indica a consolidação das habilidades associadas a 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 dessa competência. Os estudantes com proficiência nesse nível resolvem problemas envolvendo as diferentes ideias relacionadas à multiplicação, em situações contextualizadas. Também efetuam adição e subtração com números inteiros, bem como realizam cálculo de expressões numéricas envolvendo o uso de parênteses e colchetes com adição e subtração, além de calcular porcentagens e resolver problemas do cotidiano envolvendo porcentagens em situações simples.



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 essa competência. Neste nível de proficiência, os estudantes resolvem problemas que recaem em equação do segundo grau e sistemas de equações do primeiro grau e problemas mais complexos envolvendo juros simples. Resolvem problemas envolvendo a resolução de equações exponenciais. Reconhecem a expressão algébrica que representa uma função linear ou afim a partir de uma tabela e a expressão de uma função do primeiro grau a partir do seu gráfico. Calculam o termo de uma Progressão Aritmética – P.A. – dada a fórmula do termo geral.

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

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

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

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

LER, UTILIZAR E INTERPRETAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM TABELAS E GRÁFICOS



Um dos objetivos do ensino do conteúdo Tratamento da Informação é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos. Esta competência é desenvolvida 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. Nesse intervalo, os estudantes conseguem resolver problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo sem repetição de elementos e calculam a probabilidade de ocorrência de um evento simples.
- 

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

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 alunos 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 alunos – 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 por Booth com alunos 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 alunos, 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 resignificação 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 professores enfatizam resolução de pro-

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

... um professor com uma boa compreensão das estruturas matemáticas e do pensamento matemático das crianças tem efeito positivo sobre a aprendizagem.

blemas 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 alunos, 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 elen-

cam características de um ensino que se pretende renovador, identificadas a partir de pesquisas empíricas. Algumas delas integram a literatura e documentos brasileiros, como a valorização do conhecimento prévio dos alunos, o estímulo ao engajamento de toda a classe nas atividades e a ampliação dos conteúdos ensinados, aproximando-os da vida. O papel do professor no sentido de ajudar o aluno a desenvolver a autoconfiança também 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 alunos 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 alunos, 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 renovação 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 aluno 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 alunos 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, conseqüentemente, maiores possibilidades de acesso aos bens materiais, culturais e sociais; e aqueles para os quais o fracasso escolar e a 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 SAEMS.

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



MUITO CRÍTICO

As habilidades matemáticas características deste padrão são elementares para esta série. Os estudantes demonstram reconhecer a quarta parte de um todo, mas apoiados em representações gráficas; calculam adição com números naturais de três algarismos com reserva; reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a composição e decomposição na escrita decimal em casos mais complexos, considerando seu valor posicional na base decimal; reconhecem o princípio do valor posicional do sistema de numeração decimal; calculam resultados de subtração com números naturais de até quatro algarismos e com reserva; reconhecem a lei de formação de uma sequência, mas com auxílio de representação na reta numérica; resolvem divisão por números de até dois algarismos, inclusive com resto e multiplicações cujos fatores também 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, bem como, identificam um número natural que é representado por um ponto especificado da reta numérica graduada em intervalos. Eles também reconhecem a invariância da diferença em situação-problema; Comparam números racionais na forma decimal, com diferentes partes inteiras, além de resolver problemas envolvendo: operações, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias (representando um mesmo valor ou numa situação de troca, incluindo a representação dos valores por numerais decimais); soma de números naturais ou racionais na forma decimal, constituídos pelo mesmo número de casas decimais e por até três algarismos; subtração de números racionais escritos na forma decimal com o mesmo número de casas decimais; soma, envolvendo combinações, e de multiplicação, envolvendo configuração retangular em situações contextualizadas; adição e subtração entre números racionais na forma decimal, representando grandezas monetárias; multiplicação, reconhecendo que um número não se altera ao multiplicá-lo por

um; subtração com números naturais de até três algarismos com reagrupamento e zero no minuendo, além de, reconhecer a representação decimal de medida de comprimento (cm) e identificar sua localização na reta numérica, bem como reconhecer e aplicar, em situações simples, o conceito de porcentagem e reconhecer a representação numérica de uma fração com o apoio de representação gráfica.

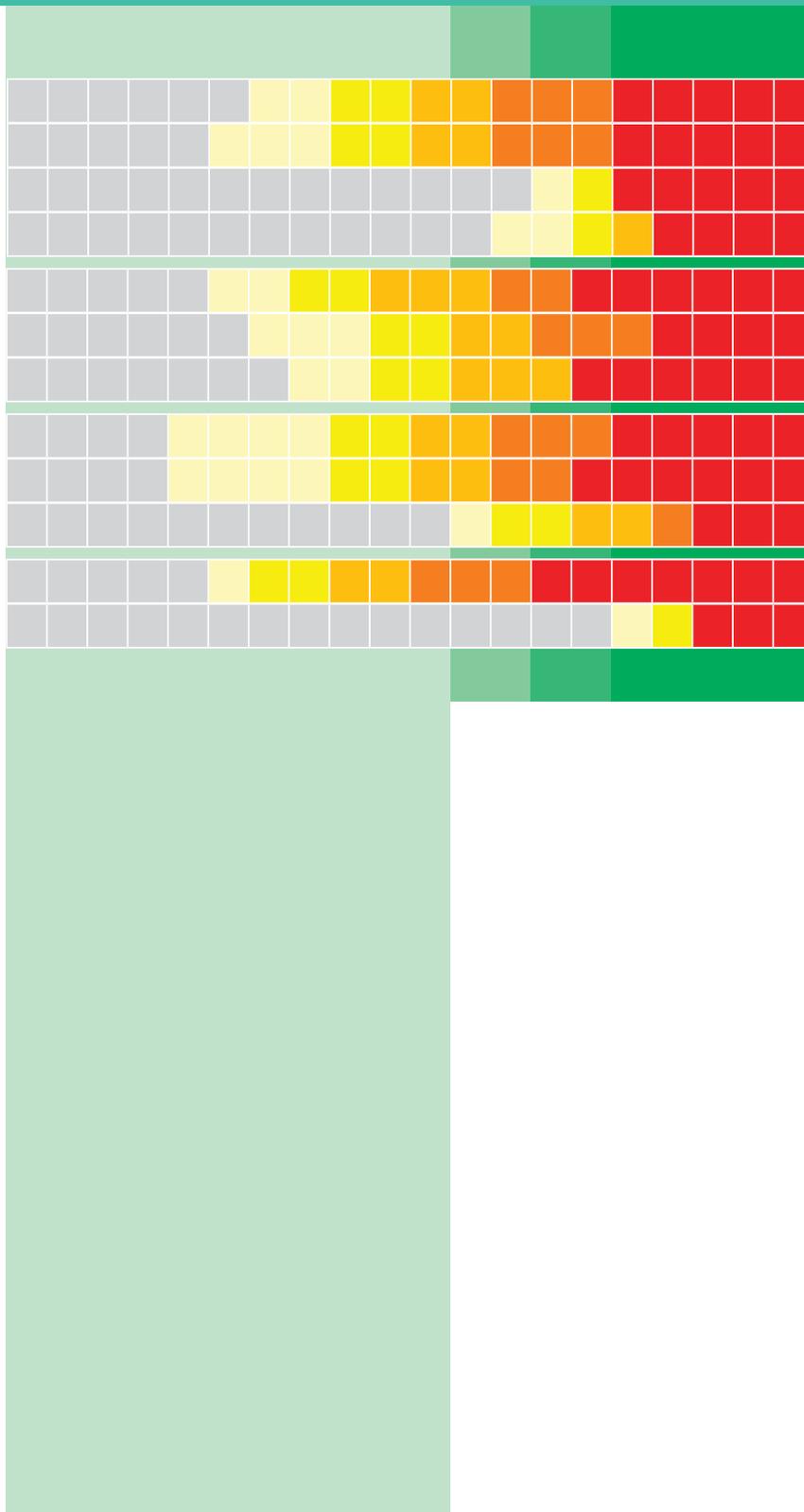
No campo Geométrico, esses estudantes identificam a localização (lateralidade) ou movimentação de objetos em representações gráficas com referencial igual ou diferente da própria posição; localizam objeto em malha quadriculada a partir de suas coordenadas e localizam um ponto no plano cartesiano a partir de suas coordenadas apresentadas através de um par ordenado. Eles também identificam a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada; diferenciam, entre os diversos sólidos, os que têm superfícies arredondadas; identificam propriedades comuns e diferenças entre sólidos geométricos através do número de faces; identificam quadriláteros pelas características de seus lados e ângulos; identificam planificações de um cubo, cone e de um cilindro a partir de sua imagem ou em situação contextualizada (lata de óleo, por exemplo); reconhecem alguns polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos) pelo número de lados e pelo ângulo reto e círculos; reconhecem que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade, quando os lados dobram ou são reduzidos à metade; associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual, além de, reconhecer e efetuar cálculos com ângulos retos e não retos.

Neste padrão, as competências relativas a Grandezas e Medidas demonstram que esses estudantes desenvolveram habilidades muito aquém para o período de escolarização em que se encontram, eles calculam a medida do contorno de uma figura poligonal com ou sem apoio de malha

quadriculada; comparam e calculam áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas, mas ainda não calculam o volume de um sólido. Eles 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 que formam uma quantia inteira de dinheiro e resolvem problemas de trocas de unidades monetárias, envolvendo número maior de cédulas e em situações menos familiares; Eles também leem horas em relógios de ponteiros em situações mais gerais (8h e 50 min) e horas e minutos em relógio digital, assim como, resolvem problemas relacionando diferentes unidades de medida para cálculo de intervalos de tempo inclusive com reserva(anos/ trimestres/ mês/ dias/semanas/ horas/minutos); de comprimento (km/m/cm), de temperatura (identificando sua representação numérica na forma decimal) de capacidade (mL/L) e de massa (kg/g).

Constatam-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 também 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; reconhecem o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual. Além de resolver problemas mais complexos envolvendo as operações, usando dados apresentados em tabelas de múltiplas entradas e identificar e ler gráfico de setor correspondente a uma tabela e vice-versa.

ATÉ 275 PONTOS



CRÍTICO

Neste padrão de desempenho, observa-se um salto cognitivo no campo Numérico e o Algébrico começa a se desenvolver. Os estudantes resolvem problemas mais complexos, eles 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; identificam a localização aproximada de números inteiros não ordenados em uma reta cuja escala não é unitária; calculam o resultado de uma divisão em partes proporcionais; estabelecem relação entre frações próprias e impróprias e as suas representações na forma decimal, assim como localizam-nas na reta numérica; identificam fração irredutível como parte de um todo sem apoio de figura; utilizam o conceito de progressão aritmética e identificam o termo seguinte em uma progressão geométrica; calculam probabilidade simples; identificam equações e sistemas de equações de primeiro grau que permitem resolver problemas. Eles também resolvem problemas envolvendo: proporcionalidade requerendo mais de uma operação; multiplicação e divisão, em situação combinatória; soma e subtração de números racionais (decimais) na forma do Sistema Monetário Brasileiro, em situações complexas; contagem, envolvendo o princípio multiplicativo; operações

de adição e subtração com reagrupamento de números racionais dado em sua forma decimal; porcentagens diversas e suas representações na forma decimal; cálculo de grandezas diretamente proporcionais e a soma de números inteiros. Esses estudantes, ainda, identificam mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração e reconhecem frações equivalentes; identificam um número natural (não informado), relacionando-o a uma demarcação na reta numérica; ordenam e comparam números inteiros negativos; identificam crescimento e decréscimo em um gráfico de função e resolvem problema envolvendo o cálculo de um valor assumido por uma função afim.

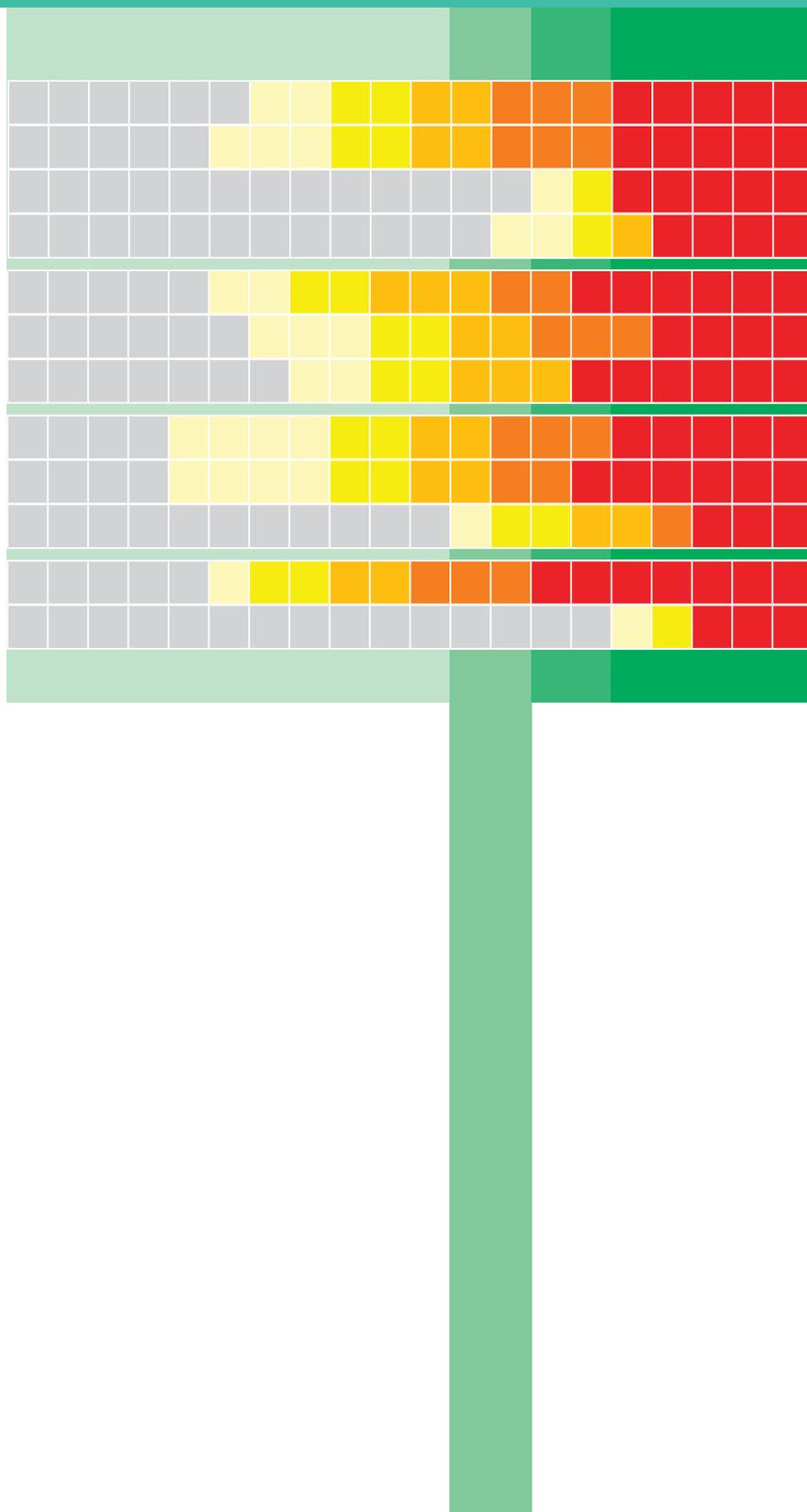
No campo Grandezas e Medidas há também um salto cognitivo em relação ao padrão anterior. Esses estudantes calculam a medida do contorno ou perímetro de uma figura geométrica irregular formada por quadrados justapostos desenhada em uma malha quadriculada; calculam o valor estimando medida de grandezas, utilizando unidades convencionais (L); solucionam problemas de cálculo de área com base em informações sobre os ângulos de uma figura; realizam conversão e soma de medidas de comprimento e massa (m/km e g/kg); reconhecem o significado da palavra perímetro; efetuam operações com

horas e minutos, fazendo a redução 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, solucionam problemas envolvendo propriedades dos polígonos regulares inscritos (hexágono), para calcular o seu perímetro.

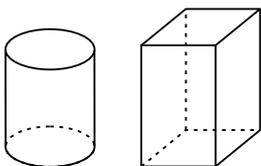
No campo Tratamento da Informação esses estudantes reconhecem o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos).

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, reconhecendo o paralelismo entre retas e reconhecem que, as figuras obtidas por ampliação ou redução, os ângulos não se alteram.

DE 275 A 325 PONTOS

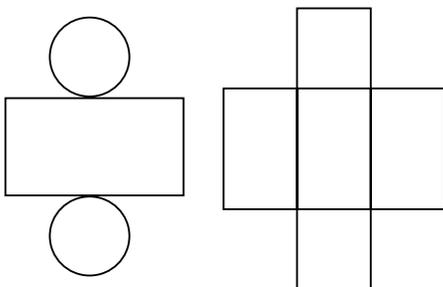


(M120229A9) Carla confecciona caixas de presente com a forma das figuras abaixo.

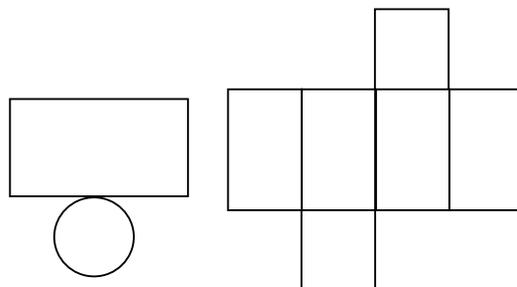


As figuras sólidas que representam a planificação dessas caixas são

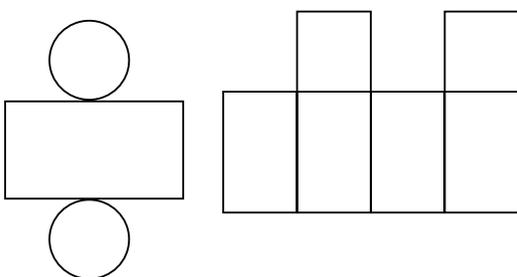
A)



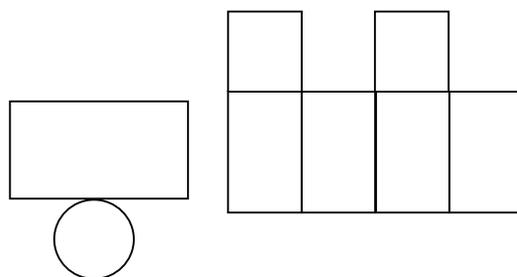
B)



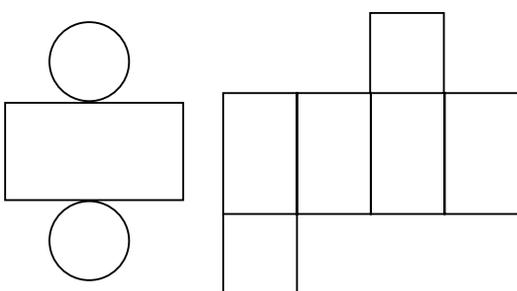
C)



D)



E)



O item avalia a habilidade de relacionar sólidos geométricos às suas planificações e vice-versa (cubo, paralelepípedo, cilindro, cone, pirâmide).

Para resolver esse item, o aluno precisa identificar as formas planas necessárias para a construção de um sólido geométrico. Nesse caso específico, a planificação do cilindro dá origem a um retângulo e dois círculos e a planificação do paralelepípedo retângulo é formada por seis quadriláteros dispostos de

modo que seja possível unir todos os lados para formar as arestas do sólido. A alternativa correta foi assinalada por 55,9% dos estudantes.

Um percentual considerável de estudantes assinalou a alternativa A, 28,2%. Provavelmente, esses estudantes identificaram corretamente a planificação do cilindro, mas não perceberam que a planificação do paralelepípedo retângulo está incompleta por apresentar apenas cinco faces.

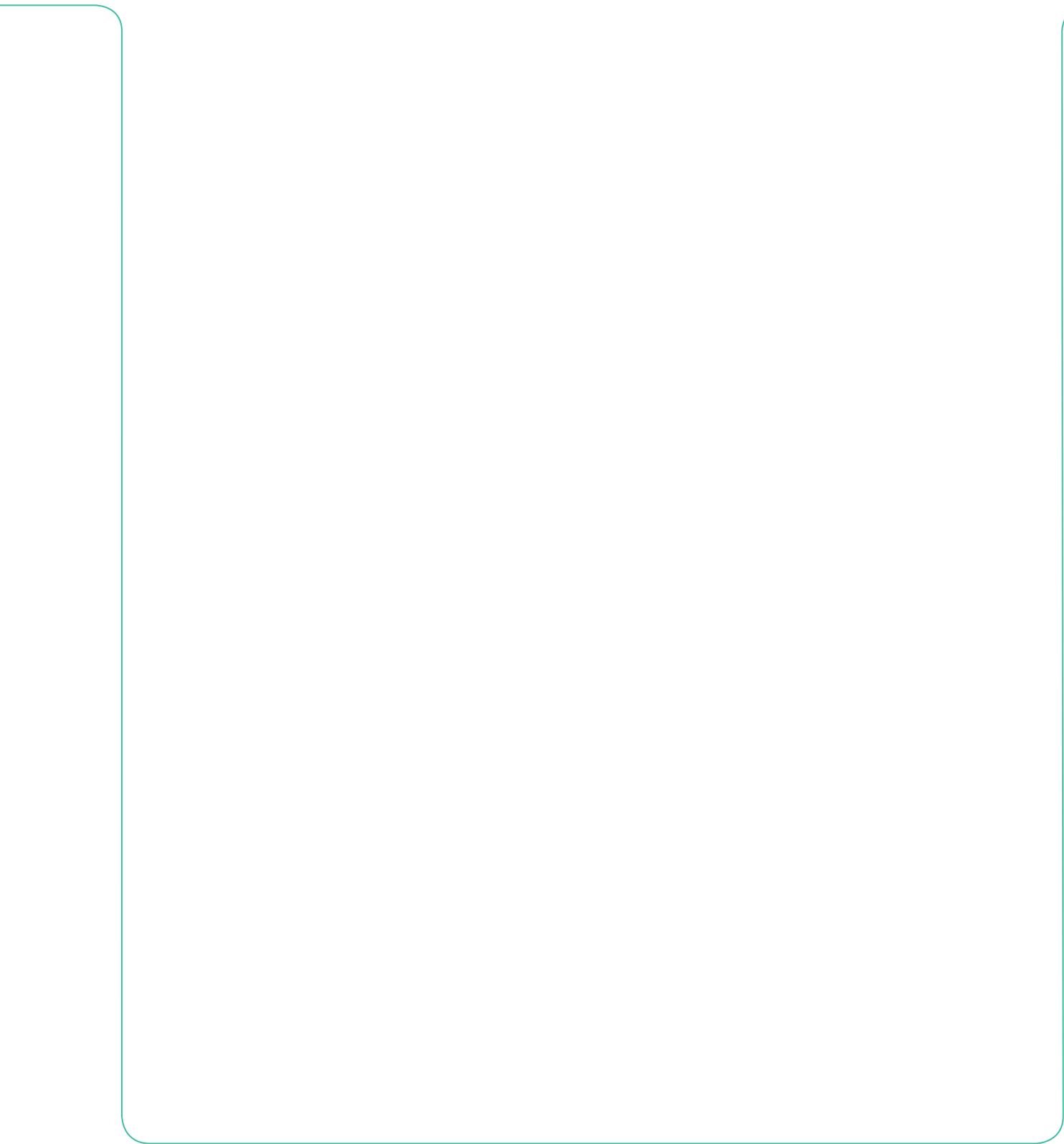
A 28,2%

B 6,6%

C 4,6%

D 3,9%

E 55,9%



INTERMEDIÁRIO

As habilidades matemáticas características deste padrão demonstram que os estudantes ampliam o leque de habilidades relativas à resolução de problemas envolvendo: cálculo numérico de uma expressão algébrica em sua forma fracionária; variação proporcional entre mais de duas grandezas; porcentagens diversas e suas representações na forma fracionária (incluindo noção de juros simples e lucro); adição e multiplicação, envolvendo a identificação de um sistema de equações do primeiro grau com duas variáveis; contexto cuja modelagem recai em uma equação do primeiro grau; cálculo da posição de um termo em uma progressão aritmética; equação do 2º grau; sistema de equações do primeiro grau. Além disso, eles reconhecem as diferentes representações decimais de um número fracionário, identificando suas ordens (décimos, centésimos, milésimos); identificam a inequação do primeiro grau adequada para a solução de um problema; identificam o intervalo numérico em que se encontra uma raiz quadrada não exata; efetuam arredondamento de decimais; calculam o valor numérico de uma função e conseguem identificar uma função do 1º grau apresentada em uma situação-problema; identificam o gráfico de uma reta, dada sua equação; calculam a probabilidade de um evento em um problema simples e 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; determinam as coordenadas de um ponto de intersecção de duas retas e resolvem uma equação exponencial por fatoração de um dos membros.

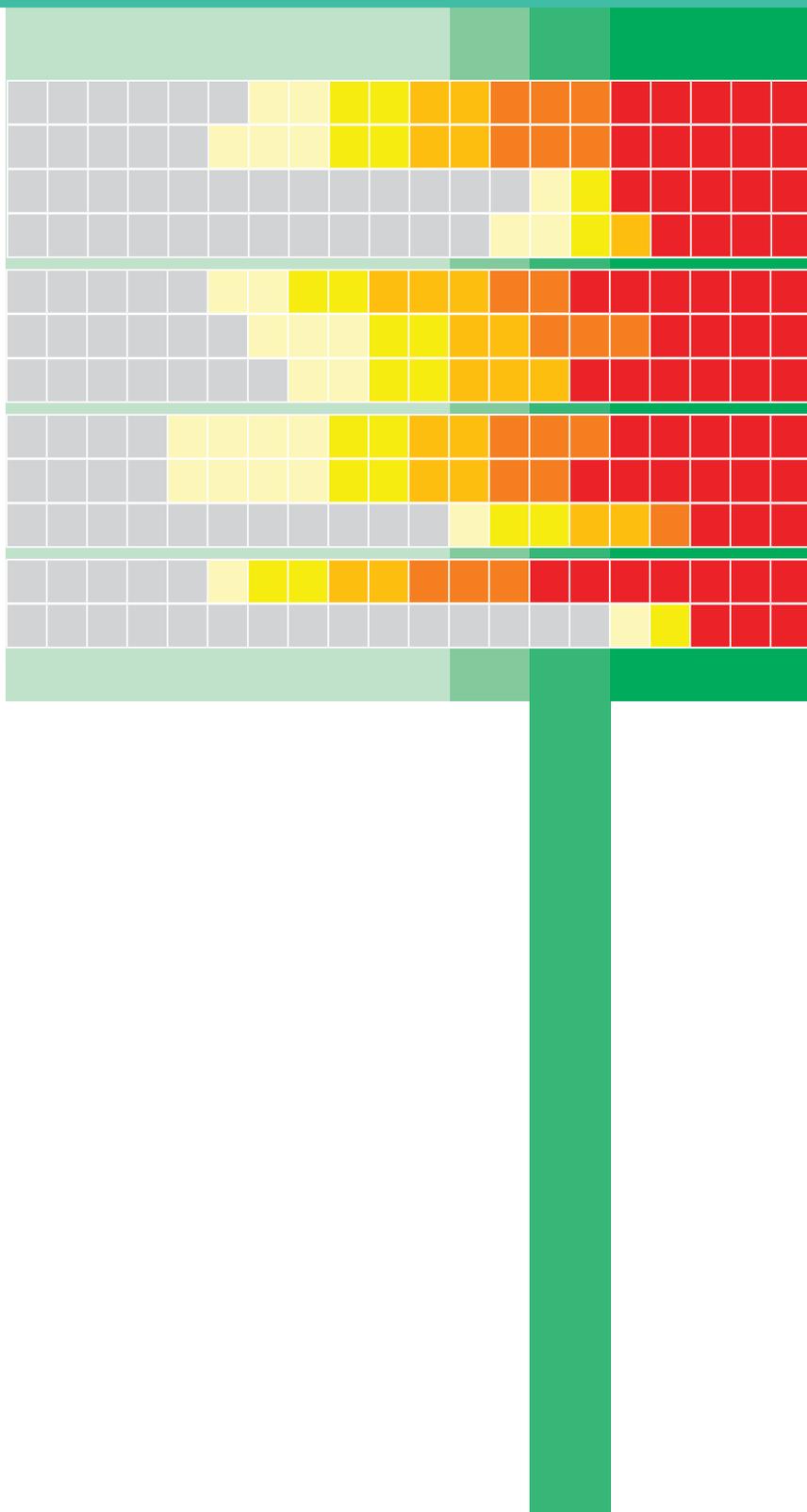
Esses estudantes também calculam áreas de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas, inclusive com lados inclinados de 45º em relação aos eixos; resolvem problemas envolvendo a conversão de metro quadrado em litro; calculam volume de paralelepípedo e calculam o perímetro de polígonos sem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

No campo Tratamento da Informação, eles estimam quantidades baseadas em gráficos de diversas formas; analisam gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento e analisam um gráfico de linhas com sequência de valores.

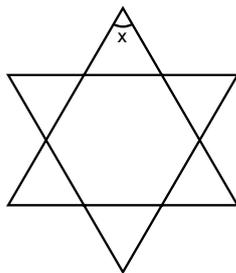
Neste padrão, as habilidades geométricas que se caracterizam são relativas à classificação de ângulos em agudos, retos ou obtusos de acordo com suas

medidas em graus; 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; à solução de problemas em que a razão de semelhança entre polígonos é dada, por exemplo, em representações gráficas envolvendo o uso de escalas. São também características desse padrão as habilidades de ler informações fornecidas em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano; 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; resolver problemas localizando pontos em um referencial cartesiano; realizar operações e estabelecer relações utilizando os elementos de um círculo ou circunferência (raio, diâmetro, corda) e resolver problemas calculando ampliação, redução ou conservação da medida (informada inicialmente) de ângulos, lados e área de figuras planas.

DE 325 A 375 PONTOS



(M120341A9) A estrela, representada abaixo, foi construída prolongando-se os lados de um hexágono regular.



Quanto mede o ângulo x , assinalado nessa estrela?

- A) 24°
- B) 36°
- C) 48°
- D) 60°
- E) 72°

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).

Para resolver esse item, os estudantes precisam determinar a medida do ângulo interno do hexágono regular que pode ser feita de pelo menos duas maneiras diferentes: decompondo o hexágono regular em seis triângulos equiláteros ou pela utilização da fórmula que relaciona o ângulo interno ao número de lados do polígono regular, $a_i = \frac{180^\circ(n-2)}{n}$, em que a_i representa a medida do ângulo interno de um polígono regular e n representa o número de lados. Em seguida, no triân-

gulo em que está assinalado o ângulo x , determinar os outros dois ângulos que são congruentes entre si, e suplementares e adjacentes aos ângulos internos do hexágono regular. Finalmente, pela soma dos ângulos internos de um triângulo, determina-se a medida do ângulo x . A alternativa correta foi assinalada por 42,7% dos estudantes.

Os estudantes que assinalaram a alternativa B, 23,8%, provavelmente calcularam de forma errônea a medida do ângulo interno, utilizando a expressão $a_i = \frac{180^\circ(n-2)}{n-1}$ e encontrando, como medida, 144° . Em seguida, determinaram a medida do ângulo externo, que é um ângulo interno do triângulo, considerando essa mesma medida a do ângulo x .

A	16,8%
B	23,8%
C	12,3%
D	42,7%
E	4,1%

(M090279A9) O carro de Jorge pode ser abastecido com álcool e com gasolina. O mecânico falou que, para ter melhor desempenho com menor custo, o ideal é colocar 2 litros de gasolina para cada 3 litros de álcool.

Se Jorge pretende colocar 45 litros de combustível no tanque, quantos litros de gasolina ele precisa colocar?

- A) 30 litros.
- B) 18 litros.
- C) 9 litros.
- D) 6 litros.

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problema que envolve variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Para resolver esse item, os estudantes devem identificar a relação que em cada 5 litros de combustível, há 2 litros de gasolina, em seguida, utilizando uma regra de três simples, notariam que nos 45 litros de combustível, existem 18 li-

tros de gasolina. A alternativa correta foi assinalada por 44,8% dos estudantes.

Um percentual considerável de estudantes assinalou a alternativa A, 33,0%.

Provavelmente, esses estudantes consideraram que a quantidade de gasolina corresponde a $\frac{2}{3}$ de 45 litros, ou seja, relacionaram a quantidade de gasolina à quantidade de álcool e não ao total de combustível.

A 33,0%

B 44,8%

C 13,9%

D 6,7%

ADEQUADO

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 (sen, 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.

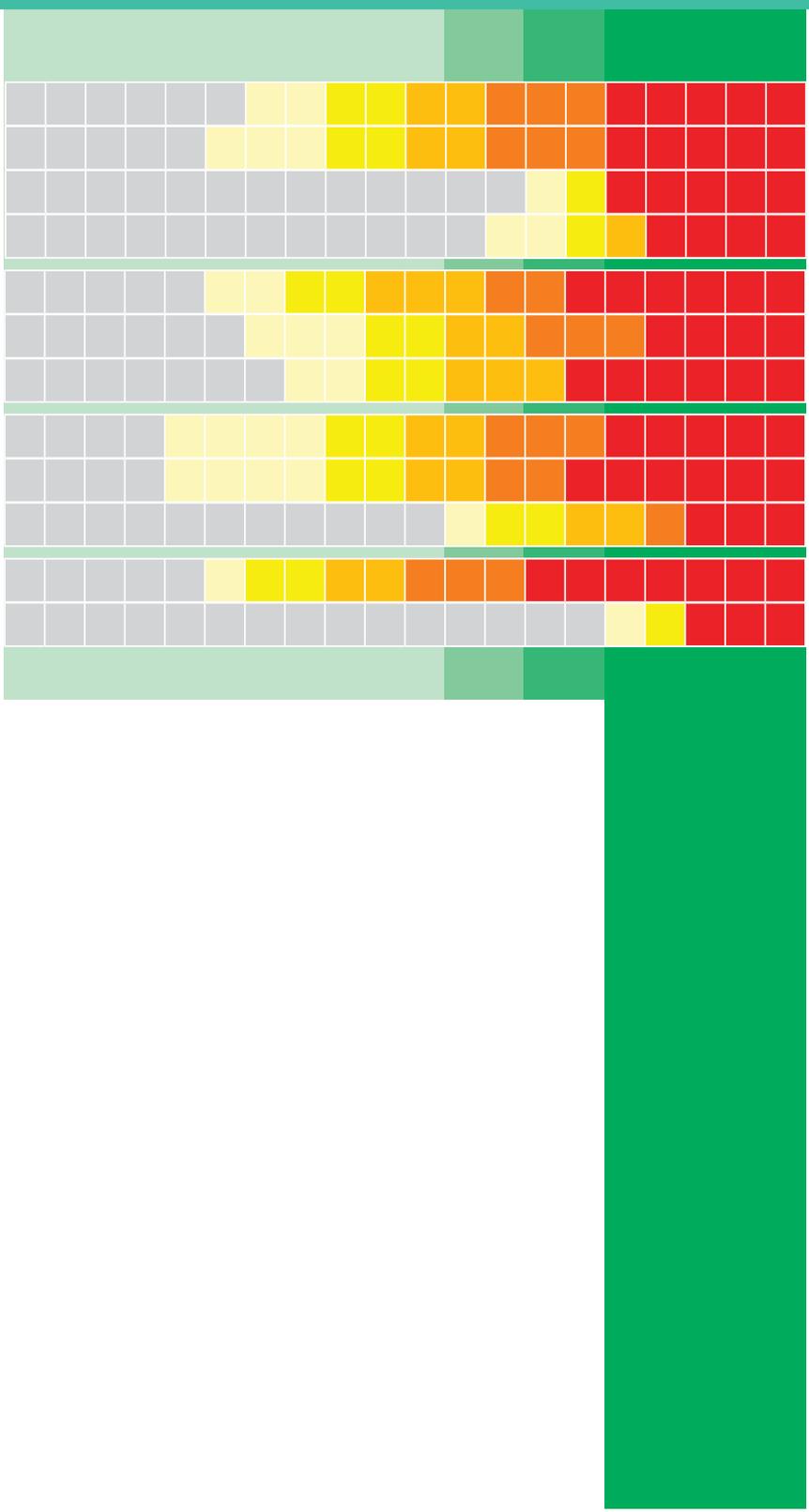
Esses estudantes, também, efetuam uma adição de frações com denominadores diferentes; identificam a forma fatorada de um polinômio do segundo grau; reconhecem que o produto de dois números entre 0 e 1 é menor que cada um deles (interpretam o comportamento de operações com números reais na reta numérica); 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 interseção 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 e 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.

ACIMA DE 375 PONTOS



(M120150A9) Jane virou todas as 28 peças de seu jogo de dominó com a face para baixo e embaralhou bem.

Se Jane retirar uma peça, qual é a probabilidade de obter a soma dos pontos igual a 6?

- A) $\frac{3}{14}$
- B) $\frac{3}{17}$
- C) $\frac{1}{7}$
- D) $\frac{1}{6}$
- E) $\frac{2}{3}$

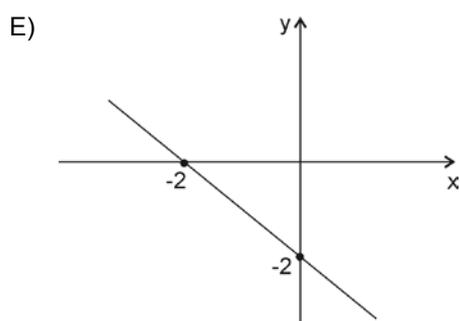
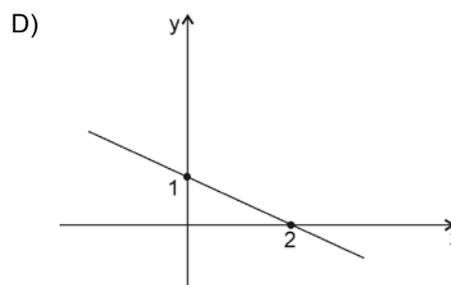
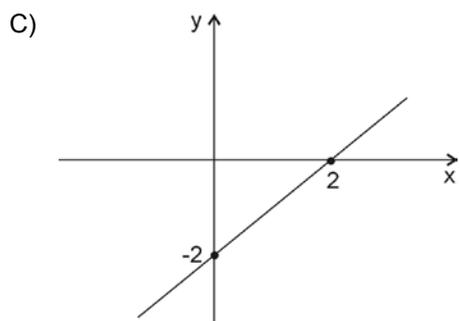
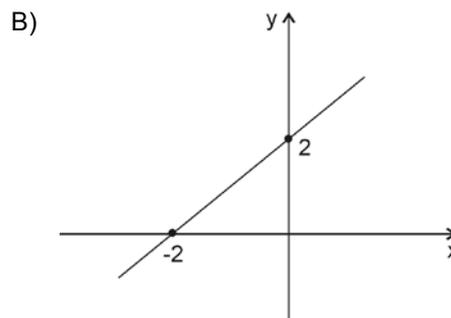
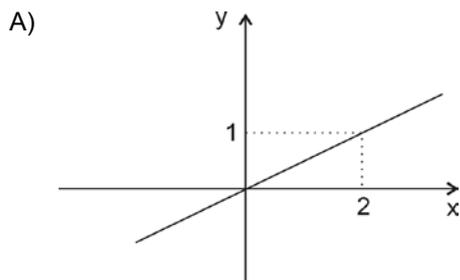
O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem um problema envolvendo o cálculo de probabilidade.

Para resolver esse item, os estudantes precisam conhecer o conceito de probabilidade como sendo a razão entre o número de elementos do evento (casos favoráveis) e o número de elementos do espaço amostral (casos possíveis). Nesse problema especificamente, o evento é o conjunto formado pelas 4 peças do dominó cuja soma dos pontos é igual a 6 (0 + 6; 1 + 5; 2 + 4 ou 3 + 3) e o espaço amostral corresponde às 28 peças do jogo. A alternativa correta, C, foi assinalada por 19,9% dos estudantes avaliados.

A alternativa A foi assinalada por 24,3% dos respondentes, o que indica que eles provavelmente identificaram probabilidade como uma razão, porém não souberam construir o evento, e utilizaram o 6 como número de casos favoráveis. Já os estudantes que assinalaram a alternativa D (28,6%), provavelmente, identificaram o número de casos favoráveis como 4 peças, porém, ao fazer a razão, os retiraram-nas do espaço amostral (28 - 4), encontrando como resposta a fração $\frac{4}{24} = \frac{1}{6}$.

A	24,3%
B	14,1%
C	19,9%
D	28,6%
E	12,6%

(PAMA11214MS) Qual dos gráficos abaixo melhor representa a função $f(x) = ax + b$ com $b = 2$?



O item avalia a habilidade de os estudantes identificarem a representação gráfica de uma função polinomial do 1º grau, conhecendo alguns de seus elementos.

Para resolver esse item, os estudantes devem reconhecer que cada um dos coeficientes numéricos da função afim caracteriza um elemento do gráfico dessa função. Dessa forma, esses estudantes devem relacionar o coeficiente linear ($b = 2$) ao ponto de interseção da reta que representa essa função com o eixo

das ordenadas. A alternativa correta foi assinalada por 29,2% dos estudantes avaliados.

Os estudantes que marcaram o distrator A (32,9%) provavelmente não reconhecem o significado do coeficiente linear e associam o valor desse coeficiente ($b=2$) ao valor da abscissa do ponto $(2, 1)$ localizado no gráfico dessa alternativa. Já aqueles que marcaram a alternativa D (20,9%) associaram o coeficiente linear ao ponto de interseção da reta com o eixo das abscissas.

A 32,9%

B 29,2%

C 11,3%

D 20,9%

E 5,5%

(M120141B1) Os pontos P (3, 0) e Q (2, - 3) pertencem à reta s. A equação dessa reta s pode ser representada por

- A) $y = x - 3$
- B) $y = 3x + 3$
- C) $y = 3x - 9$
- D) $y = - 3x + 9$
- E) $y = - x + 3$

O item avalia a habilidade de identificar a equação de uma reta a partir de dois pontos dados.

Para resolver esse item, os estudantes devem acionar o conhecimento de que a equação reduzida de uma reta que é do tipo $y = ax + b$, em que "a" é o coeficiente angular e "b" o coeficiente linear. O coeficiente angular é determinado pela razão $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, em que $\Delta y = y_Q - y_P$ e $\Delta x = x_Q - x_P$. Nesse caso, $a = \frac{-3-0}{2-3} \Rightarrow a = 3$. Uma das formas de determinar o coeficiente linear, é utilizar o coeficiente angular que foi calculado anteriormente, criar a equação reduzida $y = 3x + b$ e determinar "b" usando um dos pontos, P ou Q, pois qualquer um deles verifica essa equação. Usando, por exemplo, o ponto P, substituindo x por 3 e y por 0 ($0 = 3 \cdot 3 + b$

), encontra-se $b = -9$. Portanto, a equação da reta procurada é $y = 3x - 9$. A alternativa correta C, foi assinalada por (32,7%) dos estudantes avaliados.

Aproximadamente (67,0%) dos estudantes assinalaram as demais alternativas o que é preocupante, pois aponta para o desconhecimento de conceitos relacionados à equação reduzida da reta. Entre essas alternativas, ao assinalar a D (14,6%), possivelmente, esses estudantes inverteram os sinais dos coeficientes. Aqueles que assinalaram as alternativas A (23,5%) e E (9,8%) podem ter usado apenas as coordenadas do primeiro ponto, percebendo que esse ponto pertence à reta "s". Os estudantes que assinalaram a alternativa B (19,1%) podem ter usado um raciocínio semelhante ao anterior, porém invertendo as coordenadas do ponto P.

A	23,5%
B	19,1%
C	32,7%
D	14,6%
E	9,8%

(M120045ES) Um terreno retangular tem 40 metros de comprimento por 18 metros de largura. Nele será colocado um tablado quadrado de 10 metros de lado. O restante desse terreno será recoberto com grama. Qual a medida da área que será gramada nesse terreno?

- A) 720
- B) 710
- C) 620
- D) 76
- E) 66

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem problemas envolvendo a medida da área de figuras planas, nesse caso, o quadrado e o retângulo.

Para resolver esse item, os estudantes devem acionar o conhecimento de que a medida da área de um retângulo é calculada através do produto entre suas dimensões, comprimento e largura. Em seguida, eles devem construir mentalmente um esboço do tablado, medindo 10m por 10m, que será construído nesse terreno de dimensões 40m por 18m. Além disso, eles devem identificar que a diferença entre as áreas do retângulo e do quadrado representam a parte gramada do terreno e efetuar os devidos cálculos, $[(40 \times 18) - (10 \times 10)] = 720 - 100 = 620$. Observa-se que (30,2%) dos estudantes

avaliados marcaram a alternativa correta C, demonstrando terem desenvolvido a habilidade avaliada.

Os estudantes que assinalaram a alternativa A (14,1%), possivelmente, calcularam a medida da área do retângulo (40×8). Aqueles que assinalaram a alternativa B (19,4%) podem ter calculado corretamente a medida da área do retângulo e subtraído dessa medida a medida do lado do quadrado. Já os estudantes que assinalaram a alternativa D (20,9%) provavelmente calcularam as medidas dos perímetros do retângulo e do quadrado e subtraíram uma da outra. Os respondentes que assinalaram a alternativa E (14,9%) podem ter calculado a medida do perímetro do retângulo e subtraído a medida do lado do quadrado.

A	14,1%
B	19,4%
C	30,2%
D	20,9%
E	14,9%

COM A PALAVRA, O PROFESSOR

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Professor destaca o papel e a importância das avaliações

O professor de Matemática Antônio Jorge da Silva conta que escolheu a profissão porque, desde pequeno, gostava muito da disciplina. Há nove anos atuando como educador, Antônio formou-se em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

Sob seu ponto de vista, a escola deveria formar cidadãos críticos e conscientes de seus direitos e deveres: “hoje a escola, além de desenvolver o seu papel, está também desenvolvendo o da família e do Estado”, completa. Para o professor, ensinar de uma forma que os estudantes possam aprender a utilizar os conhecimentos adquiridos é um dos maiores desafios da profissão.

Antônio Jorge é responsável por cinco turmas de Ensino Médio e mais duas de Ensino Fundamental, totalizando 235 estudantes. Ele conta que muitos deles apresentam dificuldades, como falta de concentração, mas que, em suas palavras, “os objetivos têm sido alcançados”.

O professor acredita que a falta de base é o grande problema que dificulta o seu trabalho. “Os educandos chegam ao 6º ano sem muitos dos pré-requisitos necessários para essa etapa de escolaridade. Assim, na maioria das vezes, a sequência fica comprometida”, explica.

Fazer pedagógico

Os resultados das avaliações externas podem contribuir para sanar ou, pelo menos, minimizar esses desafios; “desde que sejam trabalhados de uma forma conjunta por todos na escola”, pondera. De acordo com ele, os resultados das avaliações externas devem ser

observados para que o professor possa identificar onde o estudante está com dificuldades e, dessa forma, fazer um planejamento estratégico para que essa dificuldade possa ser sanada.

Questionado sobre a metodologia utilizada na elaboração dos testes de múltipla escolha, ele defende que, se o professor puder aplicá-la, ela será válida. Inclusive, acha interessante aplicar os itens em sala de aula. “O tipo de questão favorece aos estudantes na hora de eliminar as respostas erradas, além de contribuir para que estejam familiarizados com questões de múltipla escolha”.

Sobre os padrões de desempenho determinados pelo estado e sua utilidade pedagógica, Antônio considera que podem e devem contribuir para que o fazer pedagógico melhore a cada dia, a fim de que se construa uma educação de qualidade. Ele contou que os boletins e revistas pedagógicas auxiliam o seu trabalho na elaboração de aulas diferenciadas: “sempre que possível é bom consultar uma revista pedagógica, pois lá sempre tem novidades de como aplicar determinados conteúdos ou de experiências que deram certo”.

Encerrando a conversa, perguntamos sobre a utilidade de uma escala de proficiência. O professor argumenta que serve para fornecer subsídios para a tomada de decisões destinadas à melhoria educacional. “Ela também pode ser aplicada na escola para acompanhar o desenvolvimento dos estudantes ao longo dos anos em que ele estiver na escola”, conclui.

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 tiverem 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 Mato Grosso do Sul.



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

Coordenação Geral do CAEd
Lina Kátia Mesquita Oliveira

Coordenação Técnica do Projeto
Manuel Fernando Palácios da Cunha Melo

Coordenação da Unidade de Pesquisa
Tufi Machado Soares

Coordenação de Análises e Publicações
Wagner Silveira Rezende

Coordenação de Instrumentos de Avaliação
Verônica Mendes Vieira

Coordenação de Medidas Educacionais
Wellington Silva

Coordenação de Operações de Avaliação
Rafael de Oliveira

Coordenação de Processamento de Documentos
Benito Delage

Coordenação de Produção Visual
Hamilton Ferreira

Responsável pelo Projeto Gráfico
Edna Rezende S. de Alcântara

Ficha Catalográfica

VOLUME 3 – MATEMÁTICA – 3º ano Ensino Médio

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. SAEMS – 2011 / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd. v. 3 [jan/dez. 2011], Juiz de Fora, 2011 – Anual

ANDRADE, Adriana de Lourdes Ferreira de; FINAMORE, Rachel Garcia; FULCO, Roberta; MACHADO, Maika Som; MARTINS, Leila Márcia Mafra; MICARELLO, Hilda Aparecida Linhares da Silva; OLIVEIRA, Camila Fonseca de; PIFANO, Higor Evérson de Araújo; SILVA, Josiane Toledo Ferreira (coord.); SILVA, Maria Diomara da; TAVARES, Ana Letícia Duin.

Conteúdo: 3º ano do Ensino Médio – Matemática

ISSN 2238-0590

CDU 373.3+373.5:371.26(05)



