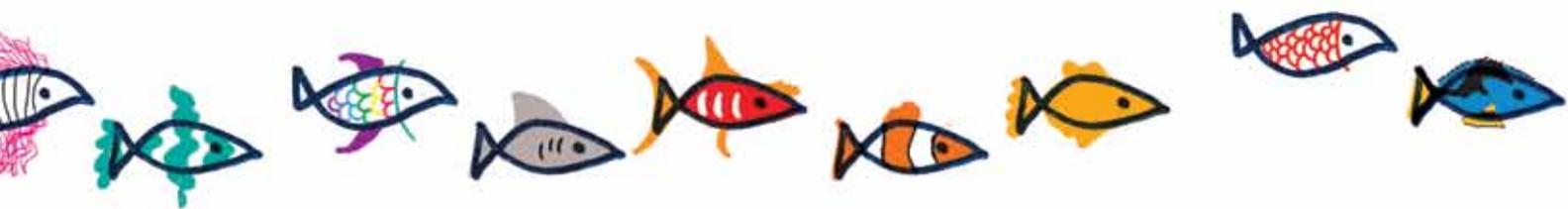


SAEMS 2011

REVISTA PEDAGÓGICA

Matemática 8º ano do Ensino Fundamental





SAEMS 2011

REVISTA PEDAGÓGICA

Matemática 8º ano do Ensino Fundamental

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 O papel da avaliação no ensino de Matemática

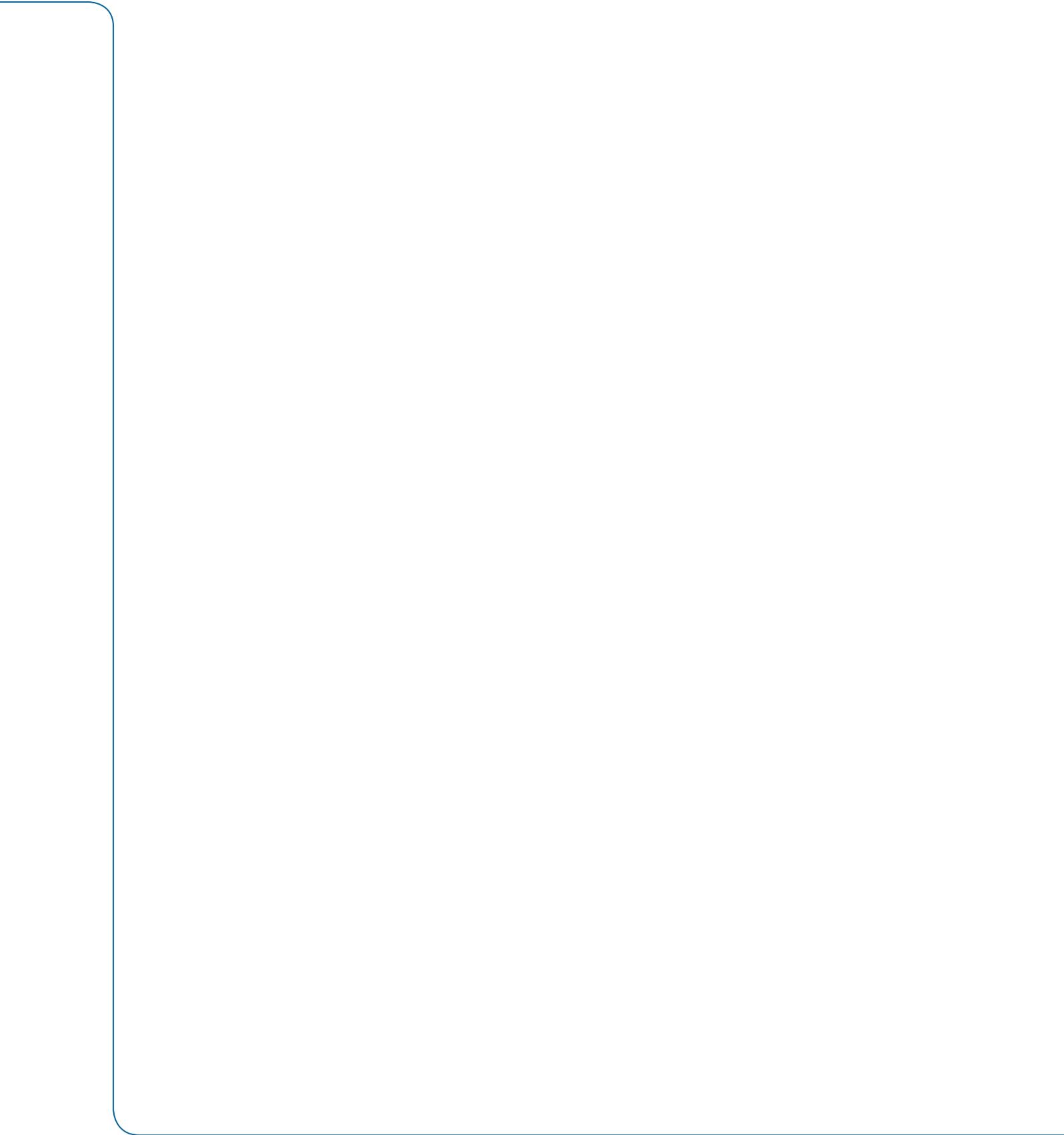
39

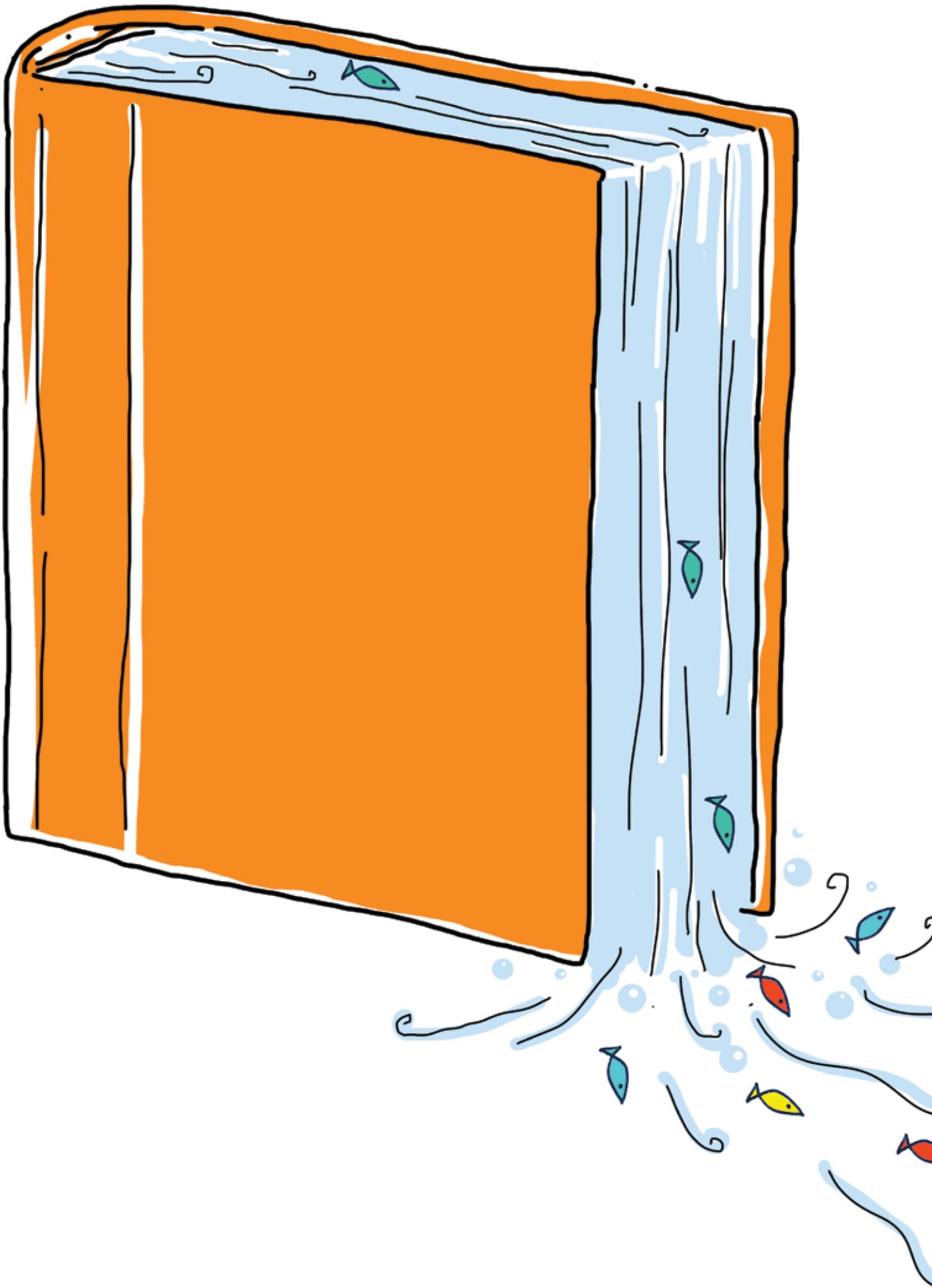
PADRÕES DE DESEMPENHO
ESTUDANTIL

40 Muito Crítico
44 Crítico
50 Intermediário
54 Adequado
59 Com a palavra, o professor

61

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 8º ano do Ensino Fundamental. Para a interpretação pedagógica desses resultados, a **escala de proficiência**, com seus **domínios e competências**, será fundamental. Com ela, torna-se possível entender em quais pontos os 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 em suas últimas edições.

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 seu 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 8º ano do Ensino Fundamental. 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.	*
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D4, D5 e D6
	Reconhecer transformações no plano.	D09 e D18
	Aplicar relações e propriedades.	D7 e D8
Grandezas e Medidas	Utilizar sistemas de medidas.	D21
	Medir grandezas.	D25, D26 e D28
	Estimar e comparar grandezas.	*
Números e Operações/ Álgebra e Funções	Conhecer e utilizar números.	D33 e D41
	Realizar e aplicar operações.	D39, D40, D44, D45, D54 e D73
	Utilizar procedimentos algébricos.	D46, D47, D48, D49, D50, D53 e D56
Tratamento da informação	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D71 e D72
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	*

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

A ESTRUTURA DA ESCALA DE PROFICIÊNCIA

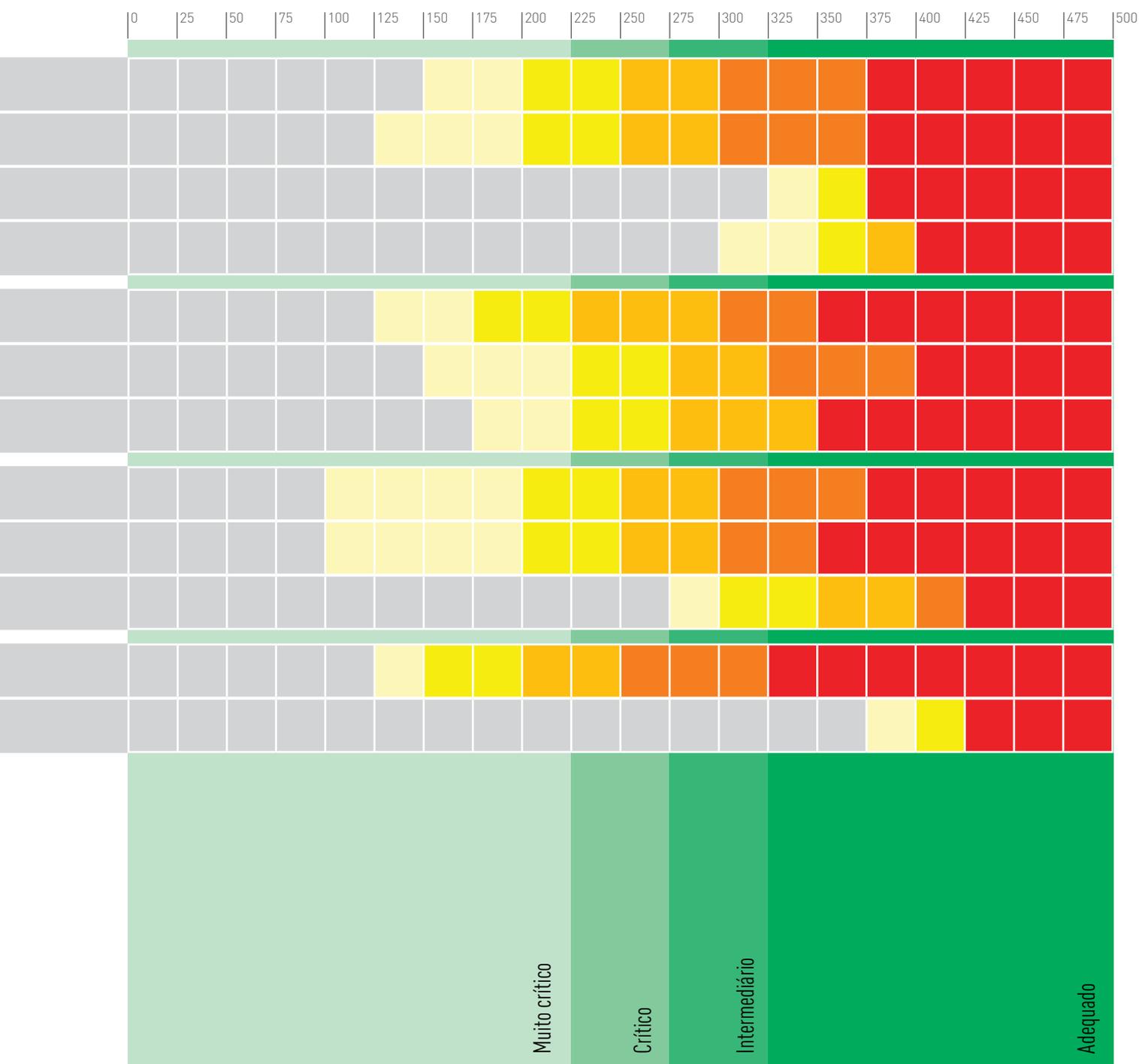
Na primeira coluna da escala são apresentados os grandes domínios do conhecimento em Matemática para toda a educação básica. Esses domínios são agrupamentos de competências que, por sua vez, agregam as habilidades presentes na matriz de referência de Matemática. As colunas seguintes mostram a relação 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 8º ano do Ensino Fundamental. Os limites entre os padrões transpassam a escala, no sentido vertical, da primeira à última linha.

ESCALA DE PROFICIÊNCIA



A gradação das cores indica a complexidade da tarefa.



PADRÕES DE DESEMPENHO ESTUDANTIL PARA O 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

DOMÍNIOS E COMPETÊNCIAS

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

Ao relacionar os resultados de sua escola a cada um dos domínios da escala de proficiência e aos respectivos intervalos de gradação de complexidade da habilidade, é possível diagnosticar, com grande precisão, dois pontos principais: o primeiro se refere ao nível de desenvolvimento obtido no teste e o segundo ao que é esperado dos estudantes 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 da Geometria é de fundamental importância para que o estudante desenvolva várias habilidades como percepção, representação, abstração, levantamento e validação de hipóteses, orientação espacial; além de propiciar o desenvolvimento da criatividade. Vivemos num mundo em que, constantemente, necessitamos nos movimentar, localizar objetos, localizar ruas e cidades em mapas, identificar figuras geométricas e suas propriedades para solucionar problemas. O estudo deste domínio pode auxiliar a desenvolver, satisfatoriamente, todas essas habilidades, podendo, também, nos ajudar a apreciar, com outro olhar, as formas geométricas presentes na natureza, nas construções e nas diferentes manifestações artísticas.

Estas competências são trabalhadas desde a educação infantil até o Ensino Médio, permitindo que, a cada ano de escolaridade, os estudantes aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento neste domínio, desenvolvendo, assim, o pensamento geométrico necessário para solucionar problemas.

LOCALIZAR OBJETOS EM REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO



Um dos objetivos do ensino de Espaço e Forma em Matemática é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência de localizar objetos em representações planas do espaço. Esta competência é desenvolvida desde os anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de tarefas que exigem dos estudantes, por exemplo, desenhar, no papel, o trajeto casa-escola, identificando pontos de referências. Para o desenvolvimento desta competência, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, são utilizados vários recursos, como a localização de ruas, pontos turísticos, casas, dentre outros, em mapas e croquis. Além disso, o uso do papel quadriculado pode auxiliar o estudante a localizar objetos utilizando as unidades de medidas (cm, mm), em conexão com o domínio de Grandezas e Medidas. Nos anos finais do Ensino Fundamental, o papel quadriculado é um importante recurso para que os estudantes localizem pontos utilizando coordenadas.

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

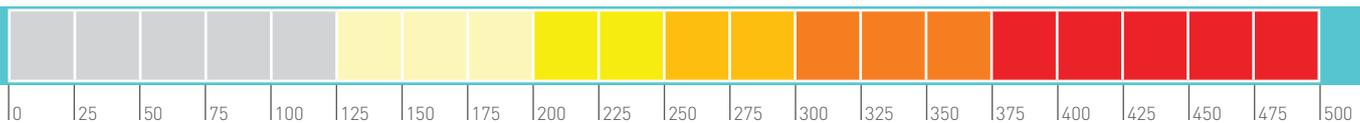
 Os estudantes cuja proficiência se encontra no intervalo de 150 a 200 pontos na escala, marcado pelo amarelo-claro, estão no início do desenvolvimento desta competência. Esses estudantes são os que descrevem caminhos desenhados em mapas, identificam objeto localizado dentro/fora, na frente/atrás ou em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

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

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

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

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.

 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.

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

RECONHECER TRANSFORMAÇÕES NO PLANO



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

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

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

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

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.
- 

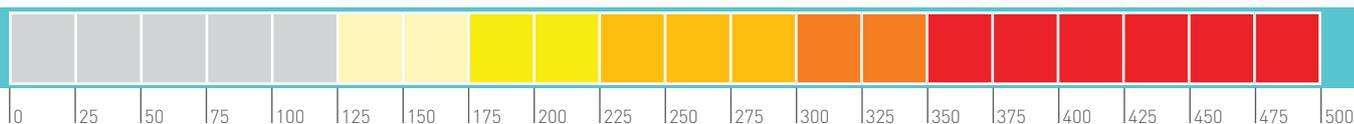
No intervalo representado pelo amarelo-escuro, 350 a 375 pontos, os estudantes resolvem problemas geométricos mais complexos, utilizando o Teorema de Pitágoras e a lei angular de Tales, além de resolver problemas envolvendo o cálculo do número de diagonais de um polígono e utilizar relações para o cálculo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

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.

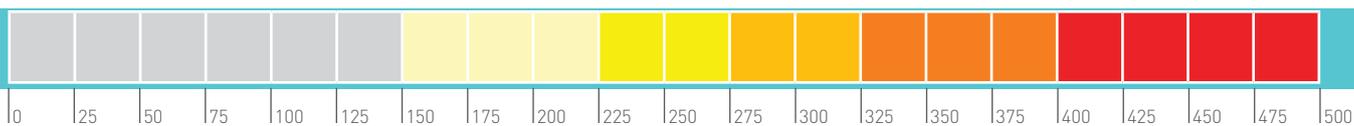
 No intervalo representado pelo amarelo-escuro, de 175 a 225 pontos, os estudantes conseguem ler horas e minutos em relógio digital e de ponteiro em situações simples, resolver problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias e semanas, minutos e horas), 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 (m³) e litro (l). Acima de 350 pontos na escala de proficiência, as habilidades relacionadas a esta competência apresentam uma maior complexidade. Neste nível, os estudantes resolvem problemas envolvendo a conversão de m³ em litros. 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. Essa é uma habilidade que deve ser amplamente discutida com os estudantes, pois, em razão da diferença dos objetos escolhidos como unidade de medida, os resultados encontrados serão diferentes. E perguntas como: “Qual é medida correta?” É respondida da seguinte forma: “Todos os resultados são igualmente corretos, pois eles expressam medidas realizadas com unidades diferentes.” Além dessa habilidade, ainda nas séries 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).

 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.

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

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

ESTIMAR E COMPARAR GRANDEZAS



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

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

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

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

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

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

NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES

Como seria a nossa vida sem os números? Em nosso dia a dia, nos deparamos com eles a todo o momento. Várias informações essenciais para a nossa vida social são representadas por números: CPF, RG, conta bancária, senhas, número de telefones, número de nossa residência, preços de produtos, calendário, horas, entre tantas outras. Não é por acaso que Pitágoras, um grande filósofo e matemático grego (580-500 a.C) elegeu como lema para a sua escola filosófica "Tudo é Número", pois acreditava que o universo era regido pelos números e suas relações e propriedades.

Este domínio envolve, além do conhecimento dos diferentes conjuntos numéricos, as operações e suas aplicações à resolução de problemas. As operações aritméticas estão sempre presentes em nossas vidas. Quantos cálculos temos que fazer? Orçamento do lar, cálculos envolvendo nossa conta bancária, cálculo de juros, porcentagens, divisão de uma conta em um restaurante, dentre outros. Essas são algumas das muitas situações com que nos deparamos em nossas vidas e nas quais precisamos realizar operações. Além de números e operações, este domínio também envolve o conhecimento algébrico que requer a resolução de problemas por meio de equações, inequações, funções, expressões, cálculos entre muitos outros. O estudo da álgebra possibilita aos estudantes desenvolver, entre outras capacidades, a de generalizar. Quando fazemos referência a um número par qualquer, podemos representá-lo pela expressão $2n$ (n sendo um número natural). Essa expressão mostra uma generalização da classe dos números pares.

CONHECER E UTILIZAR OS NÚMEROS



As crianças, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm contato com os números e já podem perceber a importância deles na vida cotidiana. Já conhecem a escrita de alguns números e já realizam contagens. Nessa fase da escolaridade, os estudantes começam a conhecer os diferentes conjuntos numéricos e a perceberem a sua utilização em contextos do cotidiano. Entre os conjuntos numéricos estudados estão os naturais e os racionais em sua forma fracionária e decimal. Não podemos nos esquecer de que o domínio de números está sempre relacionado a outros domínios como o das Grandezas e Medidas. Na etapa final do Ensino Fundamental, os estudantes resolvem problemas mais complexos envolvendo diferentes conjuntos numéricos, como os naturais, inteiros e racionais.

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

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

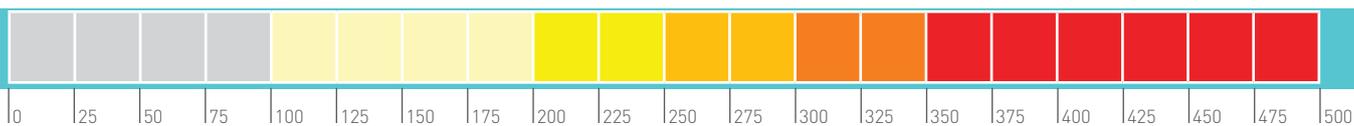
 O amarelo-escuro, 200 a 250 pontos, indica que os estudantes com proficiência neste intervalo já conseguem elaborar tarefas mais complexas. Eles trabalham com a forma polinomial de um número, realizando composições e decomposições de números de até três algarismos, identificando seus valores relativos.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

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

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

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

REALIZAR E APLICAR OPERAÇÕES



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



Os estudantes cuja proficiência se encontra na faixa cinza, de 0 a 200 pontos, ainda não desenvolveram as habilidades relacionadas a esta competência.



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



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



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



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



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

UTILIZAR PROCEDIMENTOS ALGÉBRICOS



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



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



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



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



O laranja-claro, 350 a 400 pontos na escala, indica uma maior complexidade nas habilidades associadas a esta competência. Neste nível de proficiência, os estudantes resolvem problemas que recaem em equação do segundo grau e sistemas de equações do primeiro grau e problemas mais complexos envolvendo juros simples.



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.



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.

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

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

LER, UTILIZAR E INTERPRETAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM TABELAS E GRÁFICOS



Um dos objetivos do ensino do conteúdo Tratamento da Informação é propiciar ao estudante o desenvolvimento da competência: ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos. Esta competência é desenvolvida nas séries iniciais do Ensino Fundamental por meio de atividades relacionadas aos interesses das crianças. Por exemplo, ao registrar os resultados de um jogo ou ao anotar resultados de respostas a uma consulta que foi apresentada, elas poderão, utilizando sua própria forma de se expressar, construir representações dos fatos e, pela ação mediadora do professor, essas representações podem ser interpretadas e discutidas. Esses debates propiciam novas oportunidades para a aquisição de outros conhecimentos e para o desenvolvimento de habilidades e de atitudes. Nas séries finais do Ensino Fundamental, temas mais relevantes podem ser explorados e utilizados a partir de revistas e jornais. O professor pode sugerir a realização de pesquisas com os estudantes sobre diversos temas e efetuar os registros dos resultados em tabelas e gráficos para análise e discussão.

 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.

 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, Álgebra e Funções. Quando tratamos essa habilidade dentro do Tratamento de Informação, ela se torna mais forte no sentido do professor perceber a real necessidade de trabalhar com ela. O professor deve resolver problemas simples de possibilidade de ocorrência, ou não, de um evento ou fenômeno, do tipo "Qual é a chance?" Apesar desse conhecimento intuitivo ser muito comum na vida cotidiana, convém trabalhar com os estudantes a diferença entre um acontecimento natural, que tem um caráter determinístico, e um acontecimento aleatório, cujo caráter é probabilístico. Também é possível trabalhar em situações que permitam avaliar se um acontecimento é mais ou menos provável. Não se trata de desenvolver com os estudantes as técnicas de cálculo de probabilidade. Mas sim, de explorar a ideia de possibilidade de ocorrência ou não de um evento ou fenômeno. Intuitivamente, compreenderão que alguns acontecimentos são possíveis, isto é, "têm chance" de ocorrer (eventos com probabilidades não nulas). Outros acontecimentos são certos, "garantidos" (eventos com probabilidade de 100%) e há aqueles que nunca poderão ocorrer (eventos com probabilidades nulas). As habilidades associadas a esta competência são mais complexas, por isso começam a ser desenvolvidas em níveis mais altos da escala de proficiência.

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

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

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

O PAPEL DA AVALIAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

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

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

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

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

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

Se o recorte for o total de estudantes que se encontram abaixo do nível cognitivo esperado para ano de escolaridade, o resultado é mais alarmante: 92% nas escolas estaduais e 94% nas escolas municipais situam-se abaixo do nível esperado.

Esse cenário é, de fato, uma situação preocupante. No entanto, é preciso ter em mente, em primeiro lugar, que esse

não é um problema exclusivo do Brasil. Ao contrário, a fragilidade da aprendizagem em Matemática tem sido motivo para uma série de estudos, pesquisas e reformas curriculares em várias partes do mundo. Pesquisas nacionais e internacionais destacam que existem alternativas para se reverter as precariedades identificadas.

Currículo: ênfase na resolução de problemas

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

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

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

ensino abordadas ao longo do processo de escolarização.

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

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

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

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

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

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

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

A Matemática deve, ainda, contribuir para que o indivíduo participe do processo de produção do conhecimento e usufrua dele. O estudante deve ser incentivado a se adaptar a novas situações, a reconhecer suas habilidades lógico-matemáticas e a empregá-las em situações-problema. Para tanto, é fundamental que a Matemática seja apresentada à criança e ao jovem como uma ciência aberta e dinâmica.

O efeito das reformas: o que dizem as pesquisas

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

Creso Franco, Paola Sztajn e Maria Isabel Ramalho Ortigão analisaram os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2001 e verificaram a melhoria do desempenho dos estudantes, quando os professores

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

Nos Estados Unidos, documentos oficiais elencam características de um ensino que se pretende renovador, identificadas a partir de pesquisas empíricas.

enfazavam a resolução de problemas nas aulas de Matemática. No Reino Unido, foi realizado um estudo longitudinal em duas escolas que adotam currículos e metodologias de ensino diferentes, durante três anos. Na primeira, os estudantes trabalhavam em grupos, realizando projetos com duração de três semanas e que envolviam resolução de problemas; perguntavam à professora quando tinham dúvidas (conceitos eram introduzidos quando necessário) e as conversas em classe valorizavam os processos de pensamento dos estudantes em relação à construção de conceitos. Na outra escola, o currículo de Matemática enfatizava a pesquisa da resposta correta de problemas típicos; os estudantes trabalhavam individualmente em atividades que focavam a aplicação de regras e procedimentos.

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

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

Nos Estados Unidos, documentos oficiais elencam características de um ensino que se pretende renovador, identificadas a partir de pesquisas empíricas. Algumas delas integram a literatura e documentos brasileiros - como a valorização do conhecimento prévio dos estudantes, o estímulo ao engajamento de toda a classe nas atividades e a ampliação dos conteúdos ensinados, aproximando-os da vida. O papel do professor no sentido de ajudar o estudante a desenvolver a autoconfiança também foi citado.

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

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

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

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

Da avaliação à sala de aula

No Brasil, existe uma preocupação para que os resultados obtidos pelos estudantes nas avaliações cheguem até os seus professores. Para que isso ocorra, normalmente, são elaborados boletins pedagógicos, que oferecem vários tipos de dados e informações aos professores: desde o número de estudantes que

participaram da avaliação até indicadores educacionais, médias obtidas nas provas e a distribuição percentual dos estudantes ao longo da escala utilizada.

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

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

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

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

Outro ponto importante para a compreensão da escala é o entendimento dos significados dos números da escala: ou seja, a sua interpretação pedagógica - o que é possibilitado por meio do confronto dos resultados com as descrições de habilidades e competências estabelecidas nas matrizes de referência.

Finalmente, os professores devem atentar à distribuição dos estudantes ao longo dos níveis da escala, o que permite perceber a proporção de estudantes nos distintos níveis de proficiência.

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

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

Considerações finais

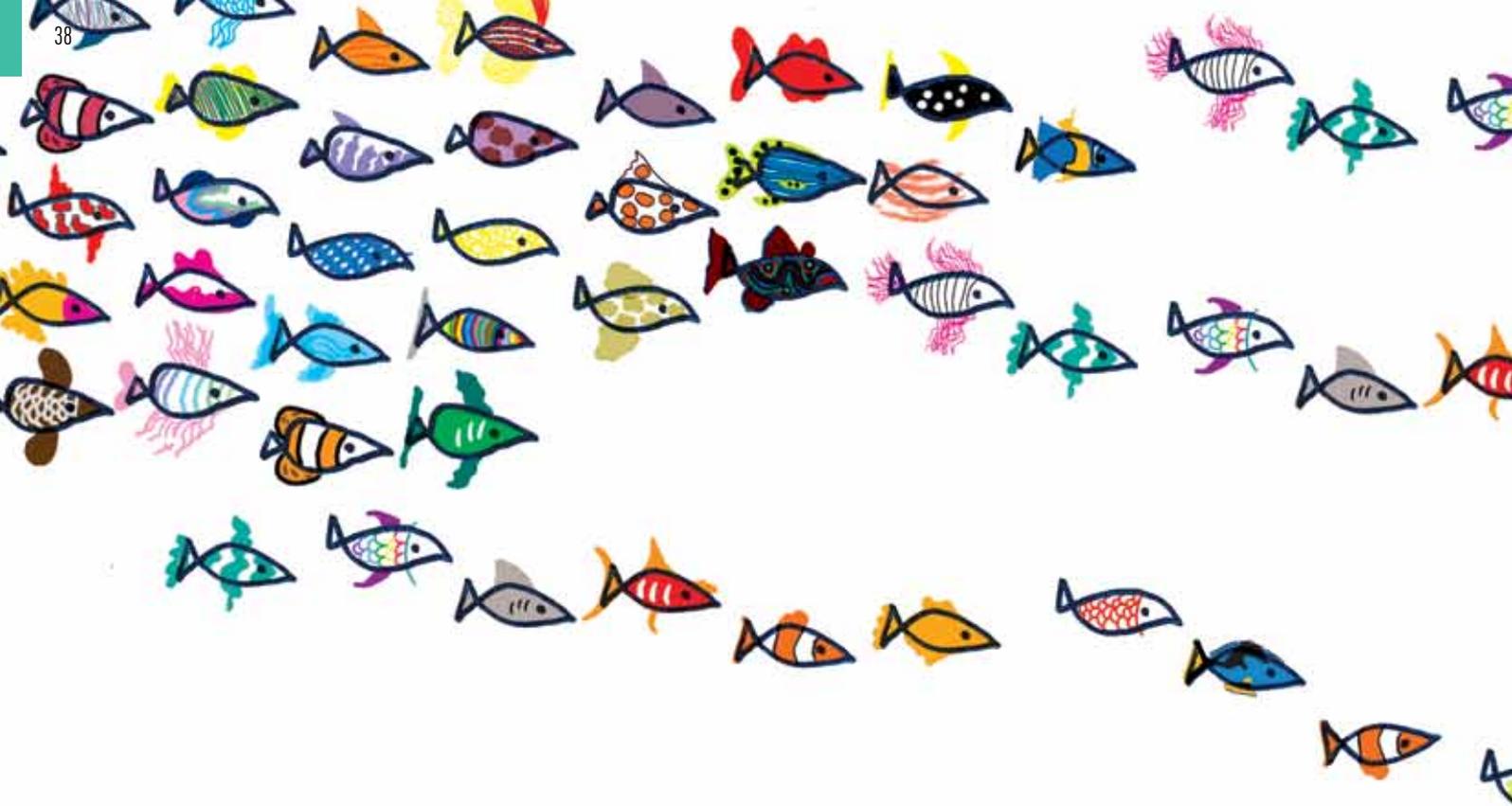
É importante enfatizar que a melhoria da aprendizagem perpassa necessariamente a formação do professor, a qual não deve se centrar apenas em aspectos curriculares; também é preciso discutir as relações entre a educação e as desigualdades sociais, estimulando a reflexão sobre a rede de fatores que, direta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

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

O trabalho com problemas precisa também estimular o estudante a ler e a conversar com seus colegas sobre o que entendem dos dados e das informações contidas no enunciado. Este trabalho demanda uma atenção especial por parte do professor no sentido de auxiliar seus estudantes a traçarem previamente um plano de resolução. É importante que todos tenham clareza de que equacionar um problema é uma das etapas do processo de resolução.

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

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





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 encontram 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

Neste padrão de desempenho, as habilidades matemáticas que se evidenciam são as relativas aos significados dos números nos diversos contextos sociais, a compreensão dos algoritmos da adição de números de até três algarismos com reagrupamento, da subtração de até quatro algarismos com reserva, da multiplicação de até dois algarismos e da divisão exata por números de um algarismo, além do reconhecimento de figuras bidimensionais pelos lados e pelo ângulo reto, e da planificação do cone e do cubo. Os estudantes diferenciam entre os diversos sólidos, os que têm superfícies arredondadas; localizam pontos usando coordenadas cartesianas em um referencial quadriculado; identificam a localização ou a movimentação de objetos em representações gráficas, com base em referencial igual ou diferente da própria posição.

Constata-se, também, que esses estudantes lidam com os algoritmos das operações aritméticas; localizam números na reta numérica; reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal; resolvem problemas envolvendo a soma ou subtração de números racionais na forma decimal, constituídos pelo mesmo número de casas decimais e por até três algarismos, e resolvem problemas envolvendo a soma de números naturais. Esses estudantes reconhecem as características do Sistema de Numeração Decimal.

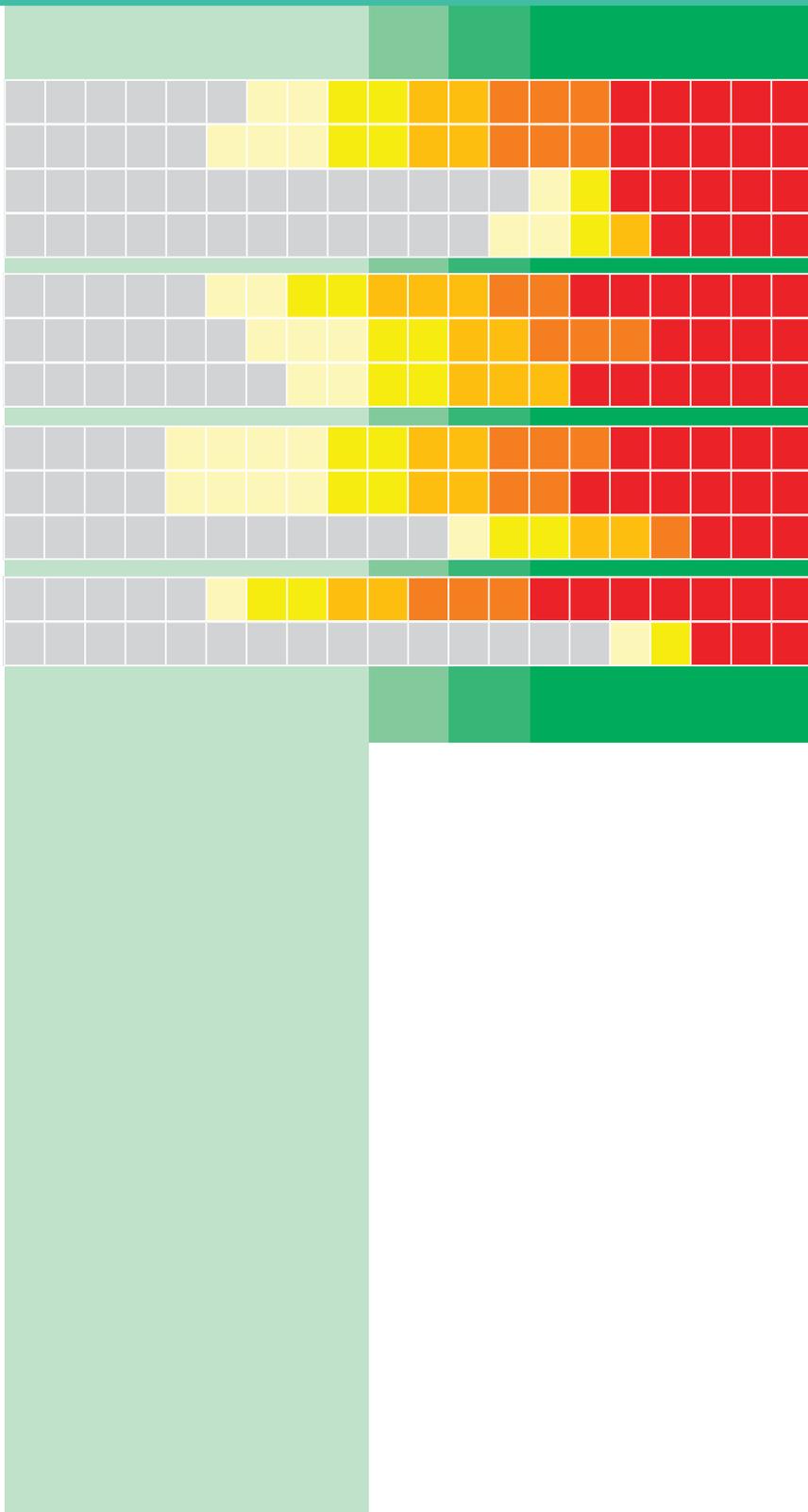
Ainda, neste padrão, os estudantes já demonstram conhecimentos básicos relativos à Literacia Estatística, conseguem ler e interpretar informações elementares e explícitas em um gráfico de colunas, por meio da leitura de valores

do eixo vertical, e ler informações em tabelas de coluna única e de dupla entrada. Identificam dados em uma lista de alternativas, utilizando-os na resolução de problemas, relacionando-os, dessa forma, às informações apresentadas em gráficos de barras e tabelas. São capazes, ainda, de resolver problemas envolvendo as operações, usando dados apresentados em gráficos ou tabelas, inclusive com duas entradas.

Neste padrão de desempenho, os estudantes também demonstram compreender a ação de medir um comprimento utilizando régua numerada e estabelecer as relações entre as unidades de medida de comprimento (metros e centímetros). Eles também estabelecem relações entre diferentes medidas de tempo (dias e semanas, horas e minutos) e realizam cálculos simples com essas medidas. Leem horas e minutos em relógios analógicos e digitais. Realizam trocas de moedas em valores monetários pequenos e identificam cédulas que formam uma quantia de dinheiro inteira, identificam a forma ampliada de uma figura simples em uma malha quadriculada, resolvem problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada, reconhecem a quarta parte de um todo, estimam medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais, além de resolverem problemas envolvendo as operações envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro.

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

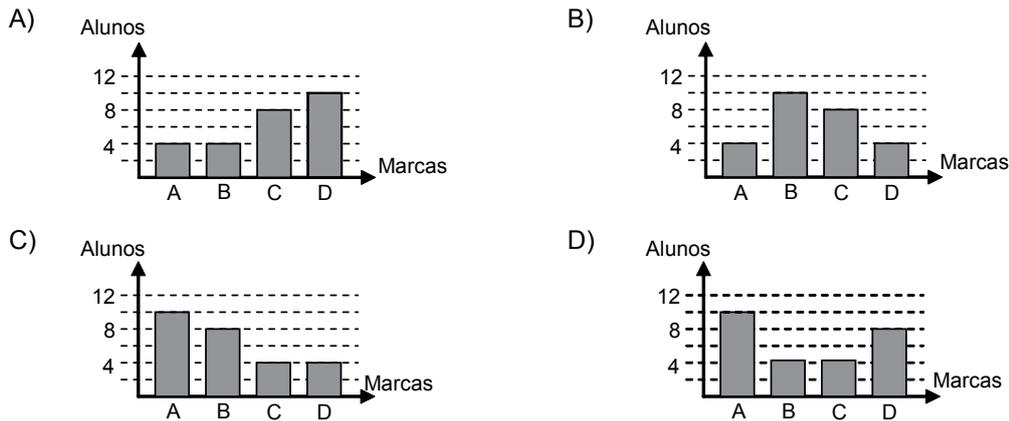
ATÉ 225 PONTOS



(M070309B1) A professora Clara fez uma pesquisa para saber as marcas de refrigerante preferidas dos alunos de sua classe. Ela anotou os resultados no quadro abaixo.

Marca	Nº de estudantes
A	4
B	10
C	8
D	4

Qual gráfico representa os dados obtidos pela professora Clara?



O item avalia a habilidade de os estudantes associarem os dados listados em um quadro ao gráfico de colunas que os representam.

Para resolver este item, é necessário selecionar um tipo de marca e sua respectiva quantidade de estudantes no quadro para, em seguida, dentre as opções de gráficos, localizar no eixo horizontal o tipo de marca de refrigerante e verificar se a altura da coluna corresponde à quantidade de estudantes indicada no quadro, realizando o mesmo processo para cada uma das

marcas mencionadas no quadro. A alternativa correta B foi assinalada por 81,2% dos estudantes, demonstrando que eles desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.

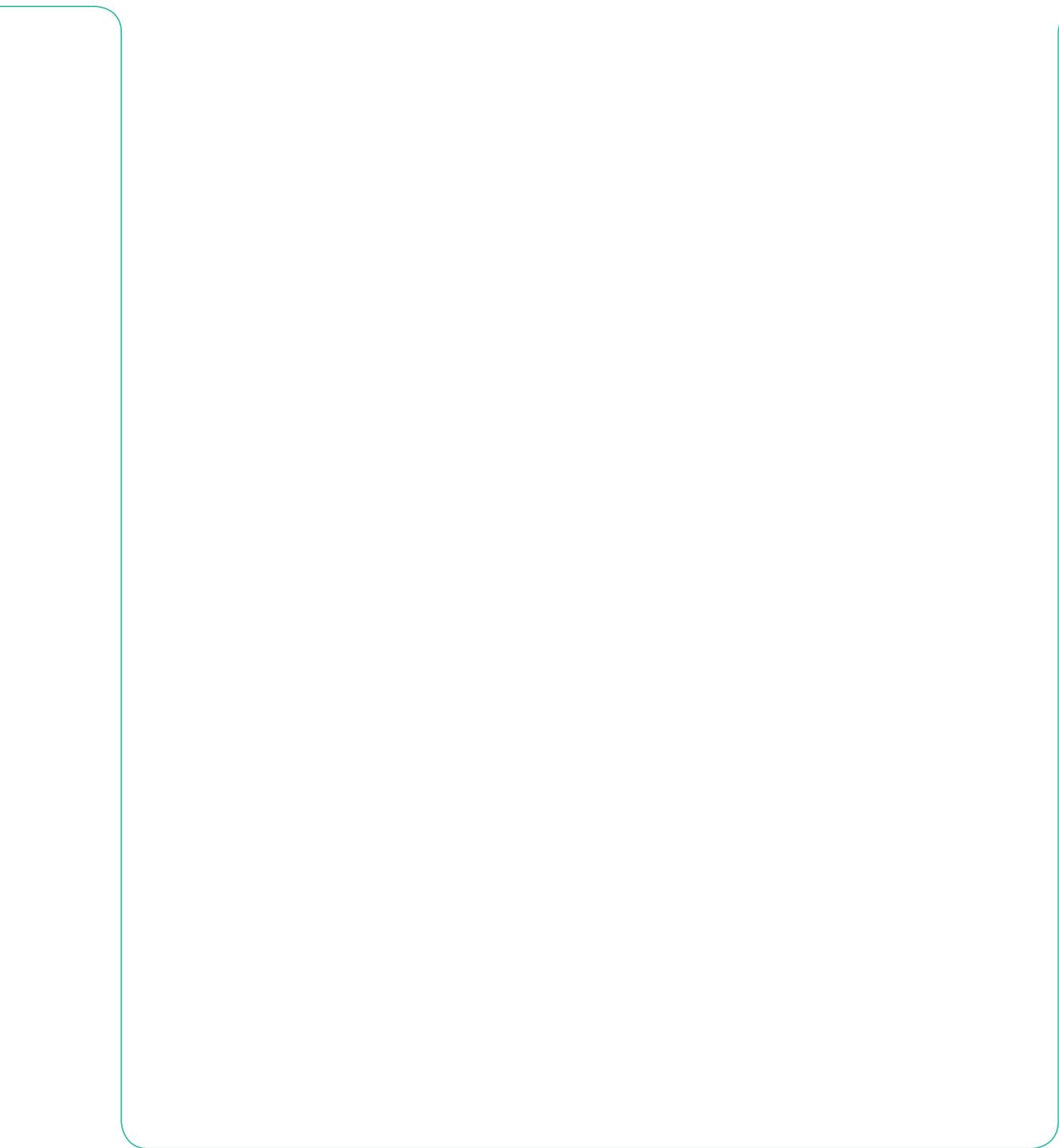
Espera-se que ao final do Ensino Fundamental, os estudantes já tenham adquirido as habilidades de leitura, interpretação de gráficos, bem como, associar os dados de uma tabela ao gráfico que a representa, uma vez que esses conceitos são frequentemente utilizados na mídia em geral.

A 5,9%

B 81,2%

C 7,3%

D 5,2%



CRÍTICO

Os estudantes que apresentam esse padrão de desempenho demonstram já terem começado um processo de sistematização e domínio das habilidades consideradas básicas e essenciais ao período de escolarização em que se encontram. No conjunto dos números naturais esses estudantes: identificam esses números em um intervalo dado; reconhecem a lei de formação de uma sequência; resolvem uma divisão exata por números de até dois algarismos e uma multiplicação cujos fatores também são números de até dois algarismos; resolvem problemas utilizando a multiplicação, reconhecendo que um número não se altera ao multiplicá-lo por um; resolvem problemas envolvendo várias operações; resolvem problemas de soma, envolvendo combinações, e de multiplicação, envolvendo configuração retangular; assim como, resolvem problemas de contagem em uma disposição retangular envolvendo mais de uma operação. Eles, também, reconhecem a representação numérica de uma fração com apoio de representação gráfica; comparam números racionais na forma decimal com diferentes partes inteiras; calculam porcentagens; localizam números racionais (positivos e negativos), na forma decimal, na reta numérica e resolvem problemas de soma ou subtração de números decimais na forma do Sistema Monetário Brasileiro.

Esses estudantes demonstram uma compreensão mais ampla do Sistema de Numeração Decimal, eles reconhecem a composição e decomposição na escrita decimal envolvendo casos mais complexos; calculam expressão numérica envolvendo soma e subtração com uso de parênteses e colchetes; calculam o resultado de uma divisão por um número de dois algarismos, inclusive com resto; reconhecem a modificação sofrida no valor de um número quando um algarismo é alterado, além de resolver problemas envolvendo subtração de números decimais com o mesmo número de casas.

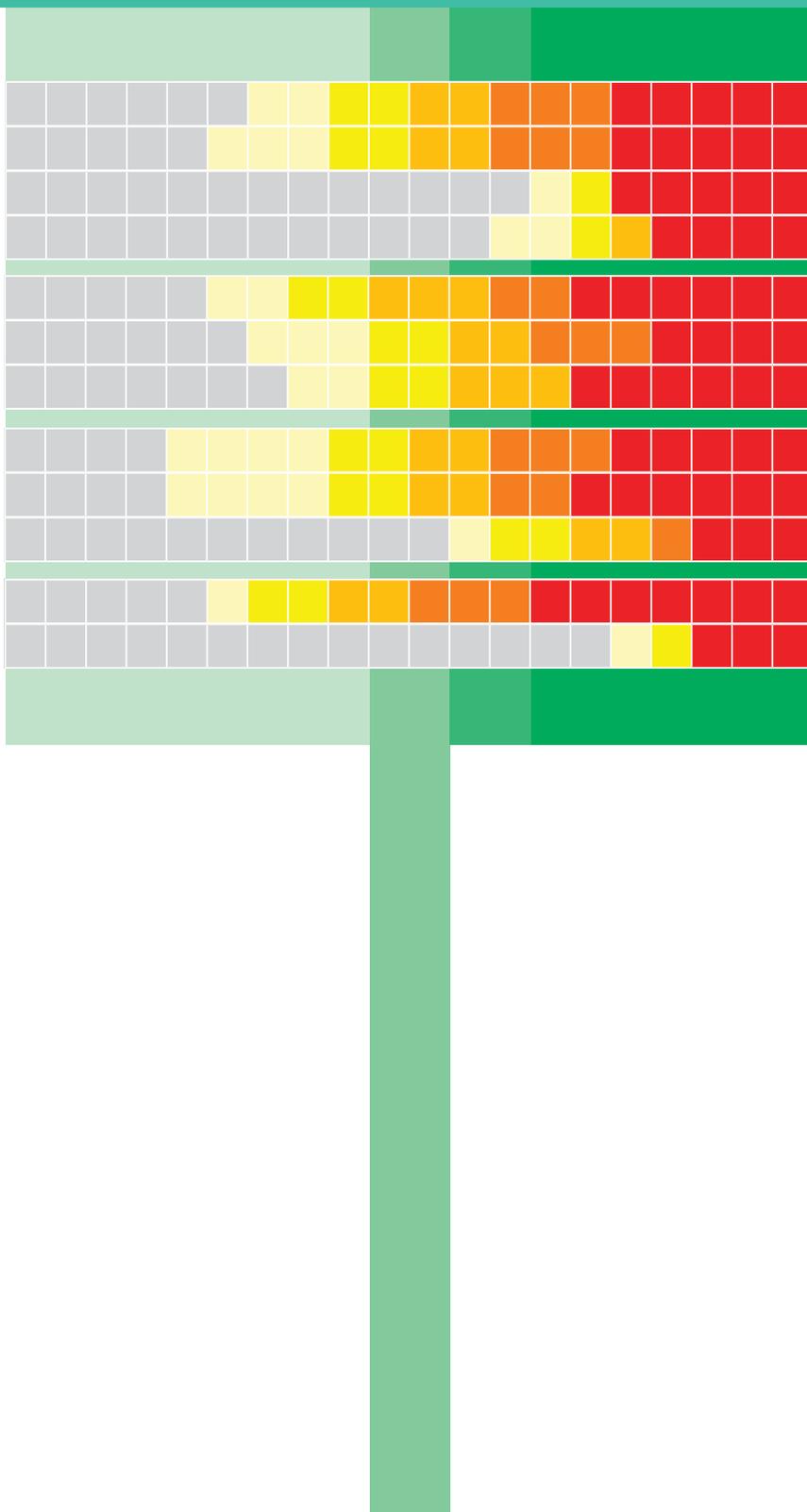
No nível crítico, os estudantes do 8º ano também conseguem estimar comprimento utilizando unidade de medida não convencional e calcular a medida do perímetro com ou sem apoio da malha quadriculada. Também realizam conversões entre unidades de medida de comprimento (m/km), massa (Kg/g), tempo (mês/trimestre/ano, hora/minuto, dias/ano), temperatura e capacidade (mL/L). Esses estudantes leem horas em relógios de ponteiros em situações mais gerais (8h50min) e atribuem significado para o metro quadrado. Eles resolvem problemas incluindo o Sistema Monetário Brasileiro, além de comparar áreas de figuras poligonais em malhas quadriculadas.

No campo Geométrico, os estudantes identificam algumas características

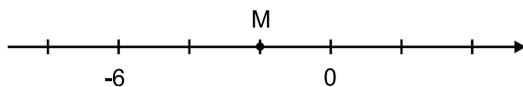
de quadriláteros relativas aos lados e ângulos; reconhecem alguns polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos, hexágonos) e círculos; reconhecem que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade, quando os lados dobram ou são reduzidos à metade; identificam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

Neste padrão, percebe-se, ainda, que esses estudantes localizam informações em gráficos de colunas duplas; resolvem problemas que envolvem a interpretação de dados apresentados em gráficos de barras ou em tabelas; leem gráficos de setores; identificam gráficos de colunas que corresponde a uma tabela com números positivos e negativos; localizam dados em tabelas de múltiplas entradas; reconhecem o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual; identificam o gráfico de colunas correspondente a um gráfico de setores; leem tabelas de dupla entrada e reconhecem o gráfico de colunas correspondente, mesmo quando há variáveis representadas.

DE 225 A 275 PONTOS



(M090842A9) Veja a reta numérica abaixo.



O número correspondente ao ponto M é

- A) - 1
- B) - 2
- C) - 4
- D) - 5

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

Para resolver este item, os conceitos exigidos são o conhecimento da reta numérica e a ordenação dos números inteiros, explorando-se também, a percepção de que dados dois números positivos, será maior o que estiver mais distante do zero, e dados dois números negativos, será maior o que estiver mais próximo do zero. Além de verificar que a reta numérica está subdividida em intervalos de 2 unidades. A alternativa correta foi assinalada por 24,9% dos estudantes avaliados.

Os estudantes que assinalaram as alternativas A(33,6%) e C(31,8%), prova-

velmente consideraram a divisão dessa reta em segmentos unitários. Aqueles que indicaram a alternativa A realizaram a leitura tomando como referência o número 0 e associaram o ponto M ao número e os estudantes que assinalaram a alternativa C realizaram a leitura tomando como referência o número , associando o ponto M ao número .

Espera-se que ao final do Ensino Fundamental, os estudantes tenham adquirido a compreensão do Sistema de Numeração Decimal, pois sem conhecer efetivamente as características e propriedades desse sistema, os estudantes terão inúmeras dificuldades na construção e ordenação de quaisquer números.

A 33,6%

B 24,9%

C 31,8%

D 9,2%

(M8D2810048) Uma escola tem 720 estudantes. Desse total, 70% são meninas. Quantas meninas há nessa escola?

- A) 70
- B) 216
- C) 288
- D) 504

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem uma situação-problema envolvendo o cálculo de porcentagem com índice inteiro aplicado a um número cuja ordem de grandeza é a centena.

Para resolver este item, é fundamental que os estudantes reconheçam que 70,0% correspondem à fração $70/100$, que na forma decimal é 0,7. Assim, os estudantes que dominam o conceito de porcentagem podem determinar o resultado efetuando a multiplicação do total de estudantes da escola pelo fator 0,7. Observa-se que a alternativa correta D foi assinalada por 49,3% dos estudantes avaliados.

Um percentual considerável de estudantes assinalou a alternativa B (18,3%). Eles, provavelmente, não se apropriaram do comando para resposta e calcularam o número de meninos na escola, calculando 30,0% de 720. Já os que assinalaram a alternativa A (12,8%) apenas associaram o índice percentual 70,0% à quantidade de meninas, indicando que esses estudantes não atribuem significado ao símbolo de porcentagem (%).

É desejável que os estudantes do 8º ano saibam calcular a porcentagem de um número natural, atribuindo significado a esse conceito. O estudo de porcentagem é primordial devido às suas diversas aplicações em situações do cotidiano.

A 12,8%

B 18,3%

C 18,9%

D 49,3%

(M090137A8) Três amigos foram a um rodízio de pizza, que cobra R\$ 7,90 por pessoa. Além da pizza, eles consumiram três refrigerantes, a R\$ 1,30 cada um, e duas garrafas de água, a R\$ 0,90 cada uma. Qual o valor total que eles pagaram?

- A) R\$ 10,10
- B) R\$ 27,40
- C) R\$ 27,60
- D) R\$ 29,40

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem uma situação-problema envolvendo as operações de adição e multiplicação com números racionais, expressos na forma decimal.

Para resolver este item, é necessário que os estudantes compreendam o enunciado e identifiquem as operações de multiplicação e adição de números decimais como estratégias para resolução do problema, multiplicando os preços de cada rodízio, refrigerante e garrafa de água pelo número de pessoas que consumiram, para em seguida efetuar a soma desses valores e achar o valor total de R\$ 29,40. Observa-se que a alternativa correta foi assinalada por 50,8% dos estudantes avaliados.

Um percentual considerável de estudantes assinalou a alternativa A (27,7%). Eles, possivelmente, não interpretaram corretamente a situação-problema e

assinalaram a alternativa que indica a soma do valor de um rodízio, um refrigerante e uma água, desconsiderando a quantidade comprada de cada um desses produtos. Já os estudantes que assinalaram a alternativa B (9,7%) não consideraram o reagrupamento na multiplicação de $(3 \times 7,90)$ obtendo 21,70, e em seguida efetuaram a soma $(21,70 + 3,90 + 1,80)$, encontrando como resultado o valor total de R\$ 27,40 e aqueles que assinalaram a alternativa C (11,4%) não acrescentaram o valor referente às garrafas de água ao total a ser pago.

Ao final do Ensino Fundamental, a compreensão do Sistema Decimal de Numeração é fundamental para que os estudantes possam construir e operar com números decimais, não se prendendo a regras duvidosas, memorizadas sem entendimento.

A	27,7%
B	9,7%
C	11,4%
D	50,8%



INTERMEDIÁRIO

Neste padrão, amplia-se o leque de habilidades relativas ao campo Numérico e o campo Algébrico começa a se desenvolver. No conjunto dos números racionais esses estudantes: identificam mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração; transformam fração em porcentagem e vice-versa; localizam números decimais negativos na reta numérica; estabelecem a relação entre frações próprias e impróprias e as suas representações na forma decimal; resolvem problemas de soma ou subtração de números decimais na forma do Sistema Monetário Brasileiro em situações mais complexas e identificam fração como parte de um todo, sem apoio da figura. Resolvem problemas que envolvem proporcionalidade envolvendo mais de uma operação; problemas utilizando multiplicação e divisão em situação combinatória; problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo. Eles, também, efetuam cálculos de números naturais que requer o reconhecimento do algoritmo da divisão inexata; identificam a localização aproximada de números inteiros não ordenados, em uma reta em que a escala não é unitária. Esses estudantes, também, ordenam e comparam números inteiros negativos; identificam um número natural não informado na reta numérica e calculam expressões numéricas com números inteiros.

No campo Algébrico, esses estudantes identificam equações e sistemas de equações de primeiro grau que permitem resolver um problema; calculam o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação e identificam a

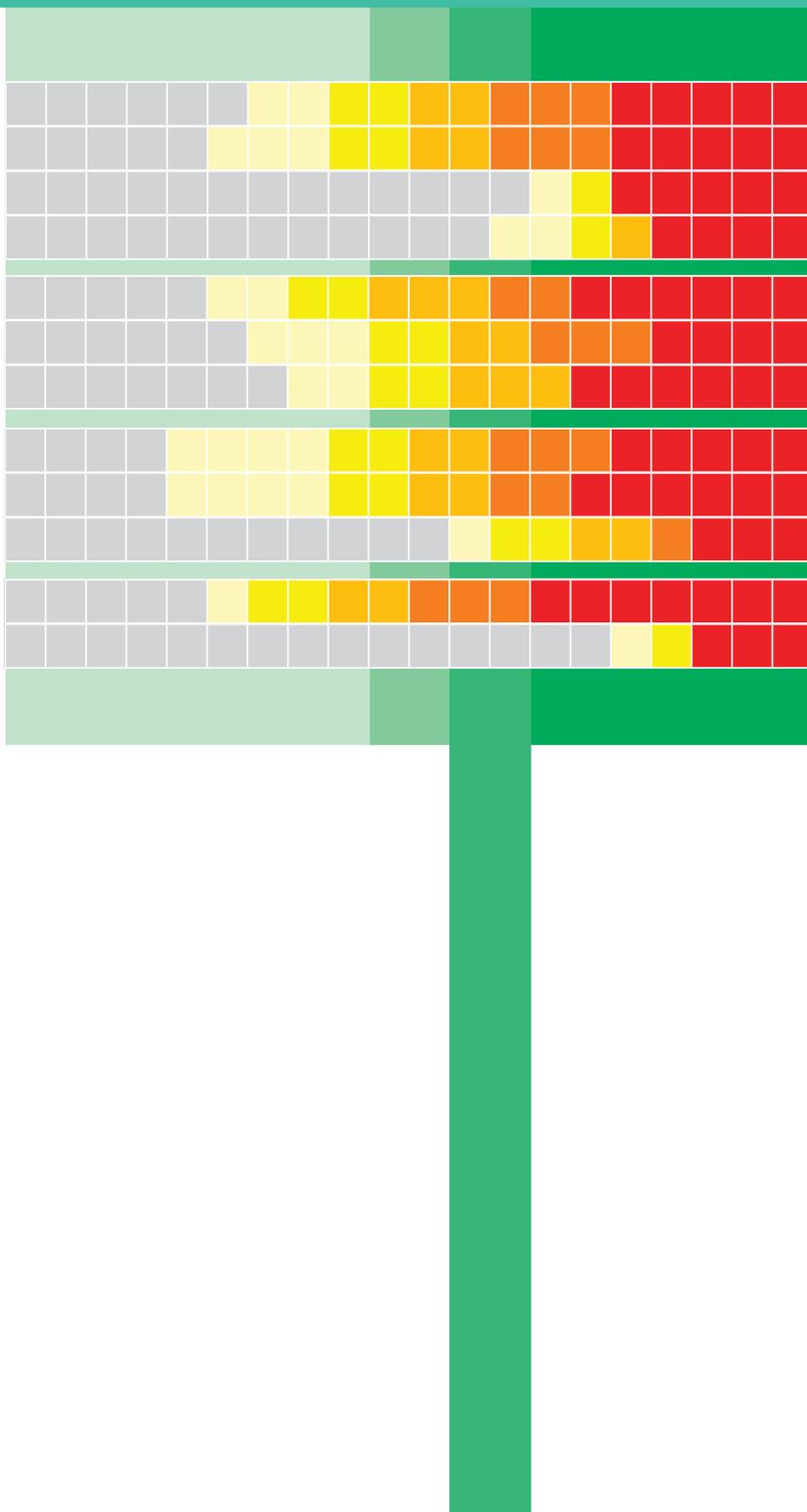
equação do 1º grau adequada à solução de um problema.

No campo Geométrico, os estudantes identificam elementos de figuras tridimensionais; resolvem problemas envolvendo as propriedades dos polígonos regulares inscritos (hexágono), para calcular o seu perímetro; reconhecem um quadrado fora da posição usual; avaliam distâncias horizontais e verticais em um croqui, usando uma escala gráfica dada por uma malha quadriculada, reconhecendo o paralelismo; contam blocos em um empilhamento; sabem que em uma figura obtida por ampliação ou redução os ângulos não se alteram; identificam a localização de um objeto requerendo o uso das definições relacionadas ao conceito de lateralidade, tendo por referência pontos com posição oposta a do observador e envolvendo combinações. Esses estudantes também reconhecem diferentes planificações de um cubo; identificam as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); relacionam poliedros e corpos redondos às suas planificações além de localizarem pontos no plano cartesiano.

Os estudantes, neste padrão, compreendem o significado da palavra perímetro, realizam conversão e soma de medidas de comprimento e massa (m/Km, g/Kg), resolvem problemas de cálculo de área com base em informações sobre ângulos de uma figura e calculam a medida do volume por meio da contagem de blocos.

Neste padrão percebe-se ainda que estes estudantes reconhecem o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos).

DE 275 A 325 PONTOS



(M090081CE) Uma piscina na forma de um paralelepípedo retângulo tem 5 m de comprimento, 3 m de largura e 2 m de profundidade.

Qual é a capacidade máxima dessa piscina?

- A) 10 m^3
- B) 20 m^3
- C) 30 m^3
- D) 62 m^3

O item avalia a habilidade de os estudantes calcularem o volume de um sólido geométrico, no caso um paralelepípedo.

Para resolver este item, os estudantes devem reconhecer a forma geométrica de um paralelepípedo retângulo e dominar o conceito envolvendo o cálculo do volume de um paralelepípedo retângulo, que é dado pelo produto da área de sua base pela altura, ou simplesmente, pelo produto da medida de suas arestas. Os estudantes que assinalaram a

alternativa C (23,2%) demonstram ter desenvolvido essa habilidade.

Um percentual considerável de 62,2% dos estudantes assinalou a alternativa A. Provavelmente, esses estudantes efetuaram a adição ao invés da multiplicação das medidas das arestas do paralelepípedo.

É importante que nessa etapa de escolarização, os estudantes saibam analisar e relacionar os conceitos de áreas, volumes e capacidade envolvendo os diferentes sólidos geométricos.

A 62,2%

B 11,2%

C 23,2%

D 3,1%

(M090667A9) Carlos tem 7 CDs de samba e 8 de pagode.

Qual é a fração que representa a quantidade de CDs de samba que Carlos tem em relação ao total desses CDs?

A) $\frac{7}{15}$

B) $\frac{8}{15}$

C) $\frac{7}{8}$

D) $\frac{8}{7}$

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

Para a resolução deste item, deve-se associar os dados apresentados de forma textual à representação fracionária, através da relação parte-todo, isto é, estabelecer a proporção entre o número de CDs de samba (7), de um total de 15 CDs. Os estudantes que assinalaram a alternativa A (32,6%) desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.

A maioria dos estudantes (50,9%) assinalaram a alternativa C. Eles, possivelmente, não atribuíram significado ao contexto e relacionaram os números 7 e 8 à fração $\frac{7}{8}$, considerando apenas a ordem que esses números aparecem no enunciado, não estabelecendo uma relação parte-todo. Já os estudantes que assinalaram a alternativa D (7,8%), além de não se apropriarem do comando para resposta, desconhecem o significado dos termos que compõem uma fração, trocando o numerador pelo denominador.

A 32,6%

B 8,5%

C 50,9%

D 7,8%

ADEQUADO

As habilidades características deste padrão de desempenho evidenciam uma maior expansão dos campos Numérico e Geométrico.

Os estudantes neste padrão de desempenho demonstram compreender o significado de números racionais em situações mais complexas, que exigem deles uma maior abstração em relação a esse conhecimento. Eles reconhecem as diferentes representações decimais de um número fracionário, identificando suas ordens (décimos, centésimos e milésimos); calculam expressões numéricas com números decimais positivos e negativos; localizam frações na reta numérica; reconhecem o valor posicional de um algarismo decimal e a nomenclatura das ordens; efetuam adição de frações com denominadores diferentes; efetuam cálculos de divisão com números racionais nas formas fracionária e decimal simultaneamente, calculam expressões com numerais na forma decimal com quantidades de casas diferentes, além de calcular o resultado de expressões envolvendo, além das quatro operações, números decimais (positivos e negativos potências e raízes); efetuam cálculos de raízes quadradas e identificam o intervalo numérico em que se encontra uma raiz quadrada não exata; efetuam arredondamento de decimais; resolvem problemas envolvendo variação proporcional entre mais de duas grandezas; além de resolverem problemas envolvendo porcentagens diversas e suas representações na forma fracionária (incluindo noção de juros simples e lucro).

Neste padrão, os estudantes demonstram resolver problemas com números inteiros positivos e negativos não explícitos com sinais e conseguem obter a média aritmé-

tica de um conjunto de valores. Embora o cálculo da média aritmética requeira um conjunto de habilidades já desenvolvidas pelos estudantes em séries escolares anteriores, que utilizam, na prática, essa ideia para compor a nota bimestral ou em outros contextos extraescolares, o conceito básico de estatística, combinado com o raciocínio numérico, só é desempenhado pelos estudantes neste nível da escala.

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

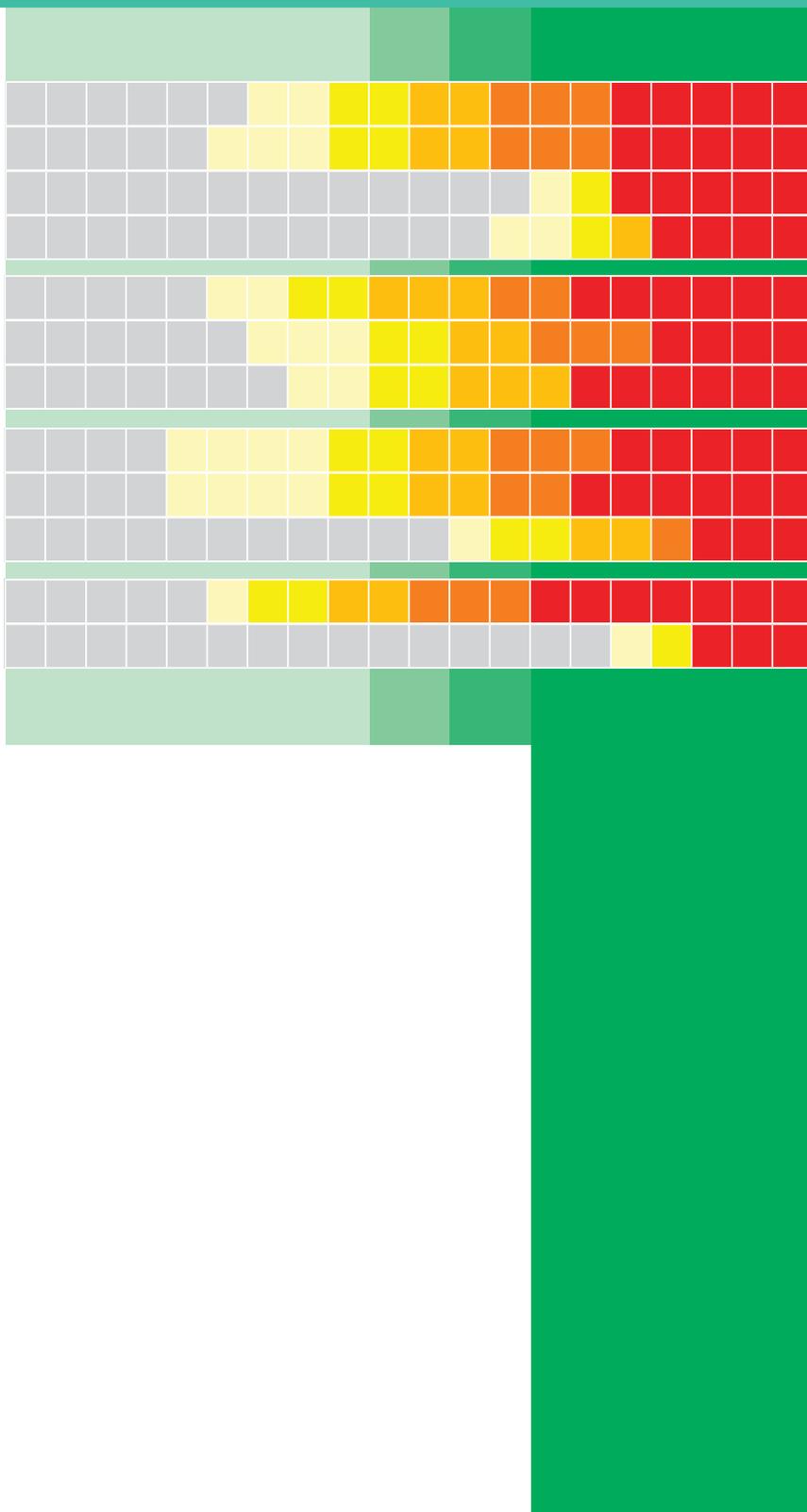
No campo Geométrico, há um avanço significativo no desenvolvimento das habilidades, os estudantes resolvem problemas envolvendo: a Lei Angular de Tales; o Teorema de Pitágoras; propriedades dos polígonos regulares, inclusive por meio de equação do primeiro grau. Eles também aplicam as propriedades de semelhança de triângulos na resolução de problemas; reconhecem que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram; resolvem problemas envolvendo círculos concêntricos; resolvem problemas utilizando propriedades de triângulos e quadriláteros; identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando estas às

suas planificações, além de identificar o sólido que corresponde a uma planificação dada, reconhecer a proporcionalidade entre comprimentos em figuras relacionadas por ampliação ou redução; calculam ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais. Esses estudantes também localizam pontos em um referencial cartesiano; classificam ângulos em agudos, retos ou obtusos de acordo com suas medidas em graus; calculam ampliação, redução ou conservação da medida de ângulos informada inicialmente, lados e áreas de figuras planas; além de realizarem operações, estabelecendo relações e utilizando os elementos de um círculo ou circunferência (raio, corda, diâmetro) e solucionam problemas em que a razão de semelhança entre polígonos é dada, por exemplo, em representações gráficas envolvendo o uso de escalas.

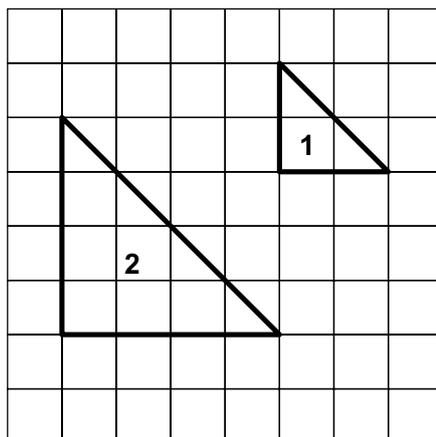
Os estudantes nesse padrão calculam a medida do perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas e calculam a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, retângulo, trapézio). Em relação ao conceito de volume, esses estudantes conseguem determinar a medida do volume do cubo e do paralelepípedo pela multiplicação das medidas de suas arestas e realizam conversões entre metro cúbico e litro.

No nível avançado da escala, os estudantes utilizam o raciocínio matemático de forma mais complexa, conseguindo identificar e relacionar os dados apresentados em diferentes gráficos e tabelas para resolver problemas ou fazer inferências. Analisam gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento e leem informações fornecidas em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano.

ACIMA DE 325 PONTOS



(M090083A9) O triângulo 2 é uma ampliação do triângulo 1.



Se a medida da área do triângulo 1 é 2 cm^2 , qual é a medida da área do triângulo 2?

- A) 4 cm^2
- B) 8 cm^2
- C) 10 cm^2
- D) 16 cm^2

O item avalia a habilidade de os estudantes reconhecerem a modificação da medida da área em ampliação de figuras poligonais, no caso o triângulo, usando malhas quadriculadas.

Para resolver este item, os estudantes devem mobilizar conhecimento relativo ao fator de proporcionalidade da ampliação entre o lado do triângulo 2 em relação ao lado correspondente do triângulo 1. Esse fator incide diretamente na medida da área do triângulo 2, ou seja, como a medida dos lados do triângulo 2 é dobro da medida dos lados do triângulo 1, logo a medida da área deste triângulo será quadruplicada. A medida da área do triângulo 2 poderia ser, também, calculada utilizando a contagem dos quadradinhos da malha ou mesmo utilizando a fórmula da área de um triângulo $\left(A_x = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2} \right)$.

Apenas 34,9% dos estudantes acertaram este item ao escolher a alternativa "B", o que demonstra um alto índice de dificuldade em relação à habilidade requerida.

A opção pela alternativa "A", 47,5%, possivelmente indica que esses estudantes relacionaram, equivocadamente, o fator de proporcionalidade da ampliação à área, isto é, como o fator de proporcionalidade dobrou logo a área dobraria.

Pelo elevado percentual de estudantes que erraram a questão (aproximadamente de 65,0%), pode-se inferir que, ao final do Ensino Fundamental, os estudantes ainda apresentam grandes dificuldades em resolver problemas envolvendo o conceito de áreas de figuras planas.

A 47,5%

B 34,9%

C 11,1%

D 6,2%

(M090445B1) Davi fez uma prova de um concurso na empresa onde trabalha. Na prova, havia 30 questões e, para cada questão feita corretamente, ganhava-se 3 pontos. Para cada questão errada, perdia-se 2 pontos.

Davi obteve 20 pontos nessa prova, quantas questões ele acertou?

- A) 8
- B) 12
- C) 16
- D) 22

O item avalia a habilidade de os estudantes resolverem uma situação-problema envolvendo sistema de equações do 1º grau.

Para resolver este item, os estudantes devem mobilizar o conhecimento sobre a representação algébrica das informações dadas no enunciado e o domínio de um dos métodos de resolução de sistemas lineares, comparação, substituição ou adição.

A opção correta foi marcada por apenas 21,0% dos estudantes. A alta complexidade da questão é explicada porque exige requerida dos estudantes a utilização de competências distintas, como a compreensão da situação-problema, identificação do sistema e o domínio de um dos métodos de resolução de sistemas lineares.

A escolha das opções erradas (79,0%) é preocupante, apontando para além do

desconhecimento de qualquer um dos métodos de resolução de sistemas lineares a não identificação do sistema que representa a situação-problema. A incidência de respostas na alternativa "A", 41,7%, provavelmente deve-se ao fato de que após os estudantes aplicarem o método da adição no sistema: $\begin{cases} x + y = 30 \\ 3x - 2y = 20 \end{cases}$, multiplicando a primeira equação por 2, subtraíram ao invés de somarem os termos do segundo membro das equações, obtendo

$$\left(\begin{cases} x + y = 30 \\ 3x - 2y = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + 2y = 60 \\ 3x - 2y = 20 \end{cases} \Rightarrow 5x = 40 \Rightarrow x = 8 \right)$$

Espera-se que ao final do Ensino Fundamental, os estudantes já tenham adquirido as habilidades que envolvem descrever algebricamente situações descritas textualmente, bem como aplicar os conhecimentos da Matemática para resolvê-las.

A 41,7%

B 24,4%

C 21,0%

D 12,5%

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

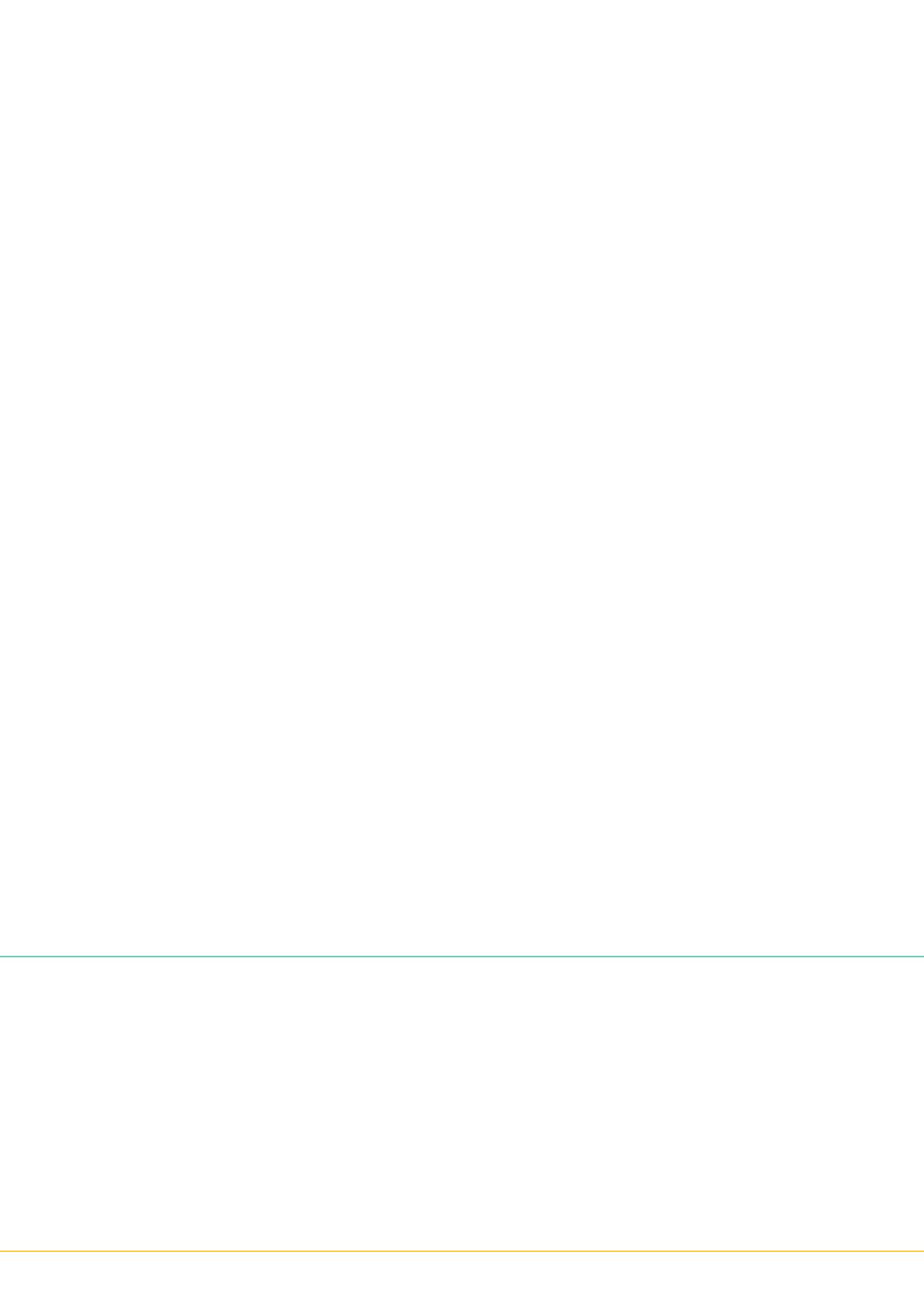
Os resultados das avaliações externas podem contribuir para sanar ou, pelo menos, minimizar esses desafios; “desde que sejam trabalhados de uma forma conjunta por todos na escola”, pondera. De acordo com ele, os resultados das avaliações externas devem ser

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 tiveram à disposição.

Nesse contexto, a avaliação se insere como forte instrumento provedor de dados sobre a realidade educacional. Portanto, os resultados apresentados nesta revista, para atingir o fim a que se destinam, devem ser socializados, estudados, analisados e debatidos à exaustão em suas múltiplas possibilidades de uso pedagógico. Temos certeza que isso já está acontecendo em todas as escolas do 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 – 8º ano Ensino Fundamental

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

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

Conteúdo: 8º ano do Ensino Fundamental - Matemática

ISSN 2238-0590

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

