

ISSN 2238-0590

SAEMS 2012

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

REVISTA PEDAGÓGICA
MATEMÁTICA
ENSINO MÉDIO

SEÇÃO 1

Avaliação: O ensino-aprendizagem
como desafio

SEÇÃO 2

Interpretação de resultados e
análises pedagógicas

SEÇÃO 3

Os resultados desta escola

SEÇÃO 4

Desenvolvimento de habilidades

EXPERIÊNCIA EM FOCO

ISSN 2238-0590

REVISTA PEDAGÓGICA

Matemática
Ensino Médio

Sistema de Avaliação da Educação da
Rede Pública de Mato Grosso do Sul

SAEM S



**GOVERNO DO ESTADO
DE MATO GROSSO DO SUL**

ANDRÉ PUCCINELLI
GOVERNADOR

SIMONE NASSAR TEBET
VICE-GOVERNADORA

MARIA NILENE BADECA DA COSTA
SECRETÁRIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

CHEILA CRISTINA VENDRAMI
SECRETÁRIA-ADJUNTA DA SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

ANGELA MARIA DA SILVA
SUPERINTENDENTE DE PLANEJAMENTO E APOIO INSTITUCIONAL

LÁZARA LOPES DA COSTA
COORDENADORA DE PROGRAMAS DE APOIO EDUCACIONAL

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
PEDRO LUÍS DA SILVA GIARETTA
WALQUIRIA MARIA FERRO

ROBERVAL ANGELO FURTADO
SUPERINTENDENTE DE POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO

HILDNEY ALVES DE OLIVEIRA
COORDENADOR DE POLÍTICAS PARA ENSINO MÉDIO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

MARCIA PROESCHOLDT WILHELMS
GESTORA DO ENSINO MÉDIO

ENSINO MÉDIO

ANA MARIA DE LIMA SOUZA
CÉLIA MARIA VIEIRA ÁVALOS
ERÁIDES RIBEIRO DO PRADO
JUVENAL BRITO CEZARINO JÚNIOR
MARCIO BERTIPAGLIA
TATIANA DA SILVA MAGALHÃES MARANGONI
VANDERSON DE SOUZA

AOS EDUCADORES

A avaliação de desempenho de estudantes é um processo intencional e necessário à melhoria do ensino e da aprendizagem, pois, além de ser uma forma de prestar contas à sociedade do papel da escola como instituição de transformação social, promove modificações nas práticas pedagógicas, com vistas à necessidade de um melhor desempenho acadêmico do estudante para viver na sociedade do conhecimento.

Nesta edição, o Saems avaliou apenas os estudantes do Ensino Médio para diagnosticar a qualidade do ensino nessa etapa de escolaridade, com a finalidade de sanar as possíveis defasagens detectadas na aprendizagem, para que os estudantes concluam a Educação Básica, com as competências e habilidades básicas necessárias, para a inserção no mercado de trabalho, para o exercício de sua cidadania e para a continuidade de uma carreira acadêmica bem sucedida.

As avaliações do Saems abrangem as disciplinas Língua Portuguesa/Produção de texto e Matemática e, também, coletam informações para a elaboração de indicadores contextuais, os quais possibilitam relacionar o desempenho dos estudantes a variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais. Essas informações são coletadas por meio da aplicação de questionários específicos para os estudantes e para as escolas.

Nesse sentido, os resultados obtidos permitirão ao Órgão Central, aos profissionais da educação e às comunidades de cada unidade escolar uma profunda reflexão e discussão sobre os conhecimentos consolidados pelos estudantes e os que ainda não foram desenvolvidos, para rever as propostas curriculares, planejamentos, metodologias e para verificar se os objetivos do Projeto Político Pedagógico estão sendo atingidos ou se precisam de modificações, com a finalidade de oferecer um ensino efetivamente qualitativo, pois acreditamos que o envolvimento de todos, em especial das famílias, é fundamental para o sucesso da educação.

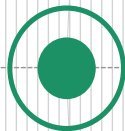
Atenciosamente,

Maria Nilene Badeca

Secretária de estado de Educação

SUMÁRIO

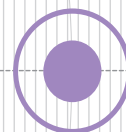
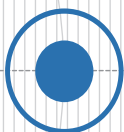
1. AVALIAÇÃO:
O ENSINO-APRENDIZAGEM
COMO DESAFIO
PÁGINA 08



2. INTERPRETAÇÃO
DE RESULTADOS E
ANÁLISES PEDAGÓGICAS
PÁGINA 14

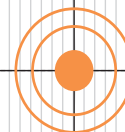


3. OS RESULTADOS
DESTA ESCOLA
PÁGINA 61



4. DESENVOLVIMENTO
DE HABILIDADES
PÁGINA 63

EXPERIÊNCIA
EM FOCO
PÁGINA 72





1

AVALIAÇÃO: O ENSINO-APRENDIZAGEM COMO DESAFIO

Caro(a) Educador(a), a Revista Pedagógica apresenta os fundamentos, a metodologia e os resultados da avaliação, com o objetivo de suscitar discussões para que as informações disponibilizadas possam ser debatidas e utilizadas no trabalho pedagógico.

Um importante movimento em busca da qualidade da educação vem ganhando sustentação em paralelo às avaliações tradicionais: as avaliações externas, que são geralmente em larga escala e possuem objetivos e procedimentos diferenciados daquelas realizadas pelos professores nas salas de aula. Essas avaliações são, em geral, organizadas a partir de um sistema de avaliação cognitiva dos estudantes e aplicadas, de forma padronizada, a um grande número de pessoas. Os resultados aferidos pela aplicação de testes padronizados têm como objetivo subsidiar medidas que visem ao progresso do sistema de ensino e atendam a dois propósitos principais: prestar contas à sociedade sobre a eficácia dos serviços educacionais oferecidos à população e implementar ações que promovam a equidade e a qualidade da educação.

A avaliação em larga escala deve ser concebida como instrumento capaz de oferecer condições para o desenvolvimento dos estudantes e só tem sentido quando é utilizada, na sala de aula, como uma ferramenta do professor para fazer com que os estudantes avancem. O uso dessa avaliação de acordo com esse princípio demanda o

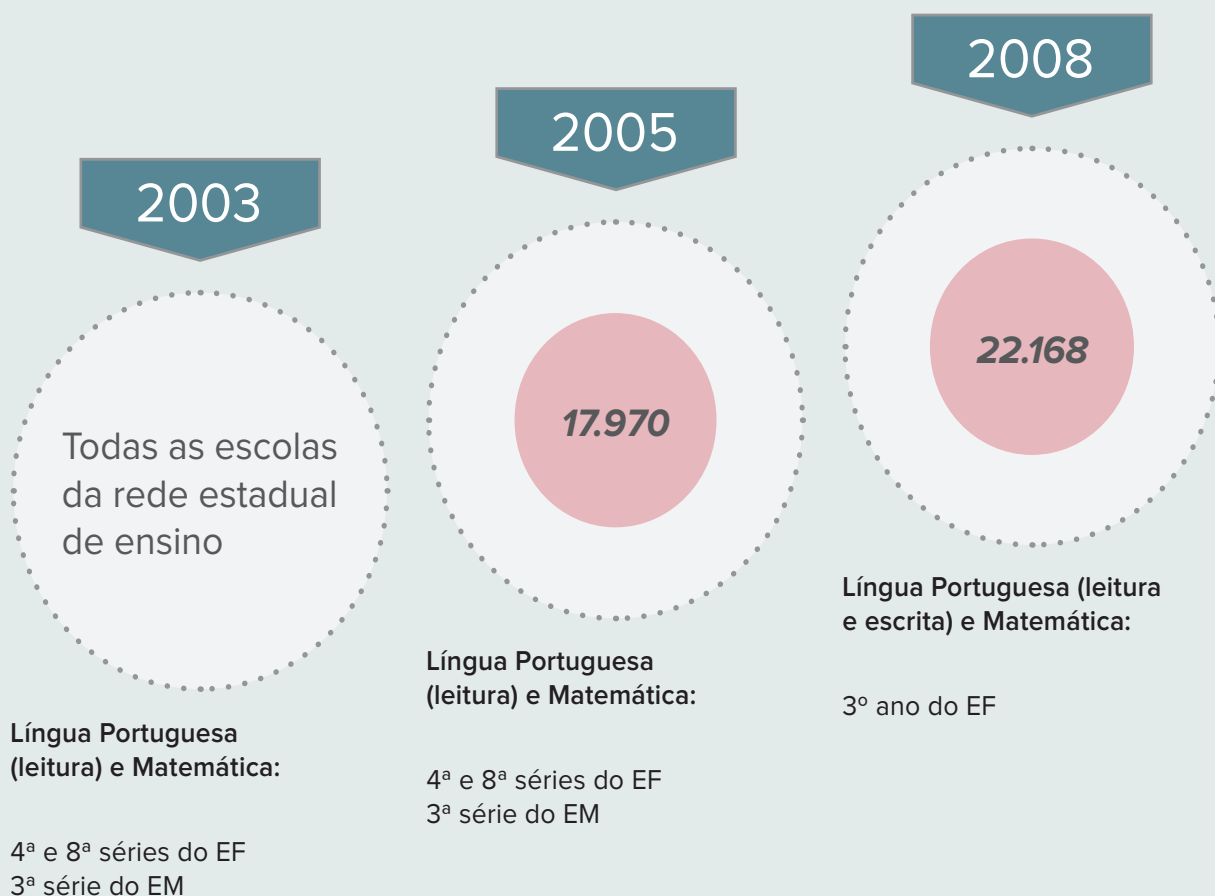
seguinte raciocínio: por meio dos dados levantados, é possível que o professor obtenha uma medida da aprendizagem de seus estudantes, contrapondo tais resultados àqueles alcançados no estado e até mesmo à sua própria avaliação em sala de aula. Verificar essas informações e compará-las amplia a visão do professor quanto ao seu estudante, identificando aspectos que, no dia a dia, possam ter passado despercebidos. Desta forma, os resultados da avaliação devem ser interpretados em um contexto específico, servindo para a reorientação do processo de ensino, confirmando quais as práticas bem-sucedidas em sala de aula e fazendo com que os docentes repensem suas ações e estratégias para enfrentar as dificuldades de aprendizagem detectadas.

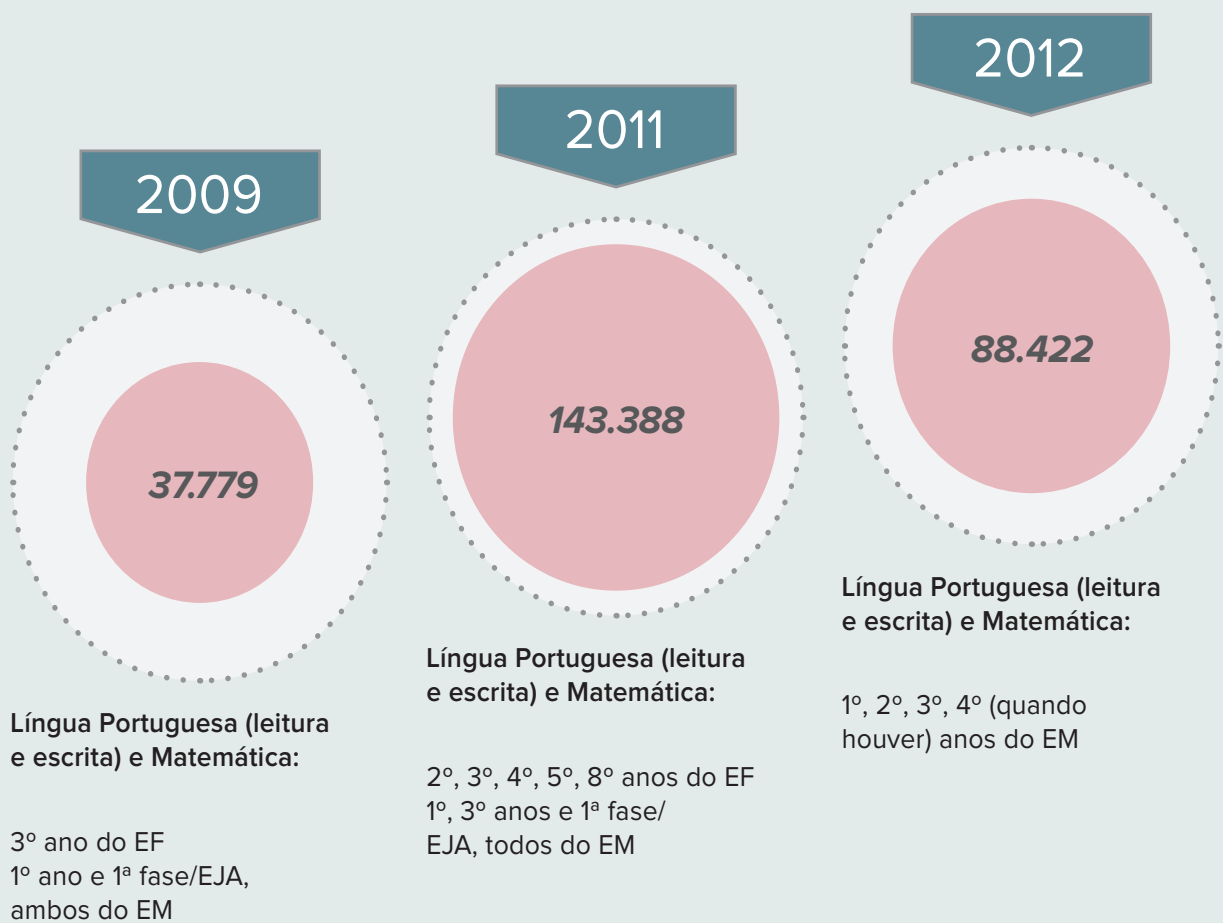
A articulação dessas informações possibilita consolidar a ideia de que os resultados de desempenho dos estudantes, mesmo quando abaixo do esperado, sempre constituem uma oportunidade para o aprimoramento do trabalho docente, representando um desafio a ser superado em prol da qualidade e da equidade na educação.

O SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE MATO GROSSO DO SUL

O Sistema de Avaliação da Educação da Rede Pública de Mato Grosso do Sul (Saems) avaliou em 2012 as escolas estaduais de Mato Grosso do Sul nas disciplinas Língua Portuguesa e Matemática do 1º, 2º, 3º e 4º (quando houver) anos do Ensino Médio. Na linha do tempo a seguir, pode-se verificar a trajetória do Saems e, ainda, perceber como tem se consolidado diante das informações que apresentam sobre o desempenho dos estudantes.

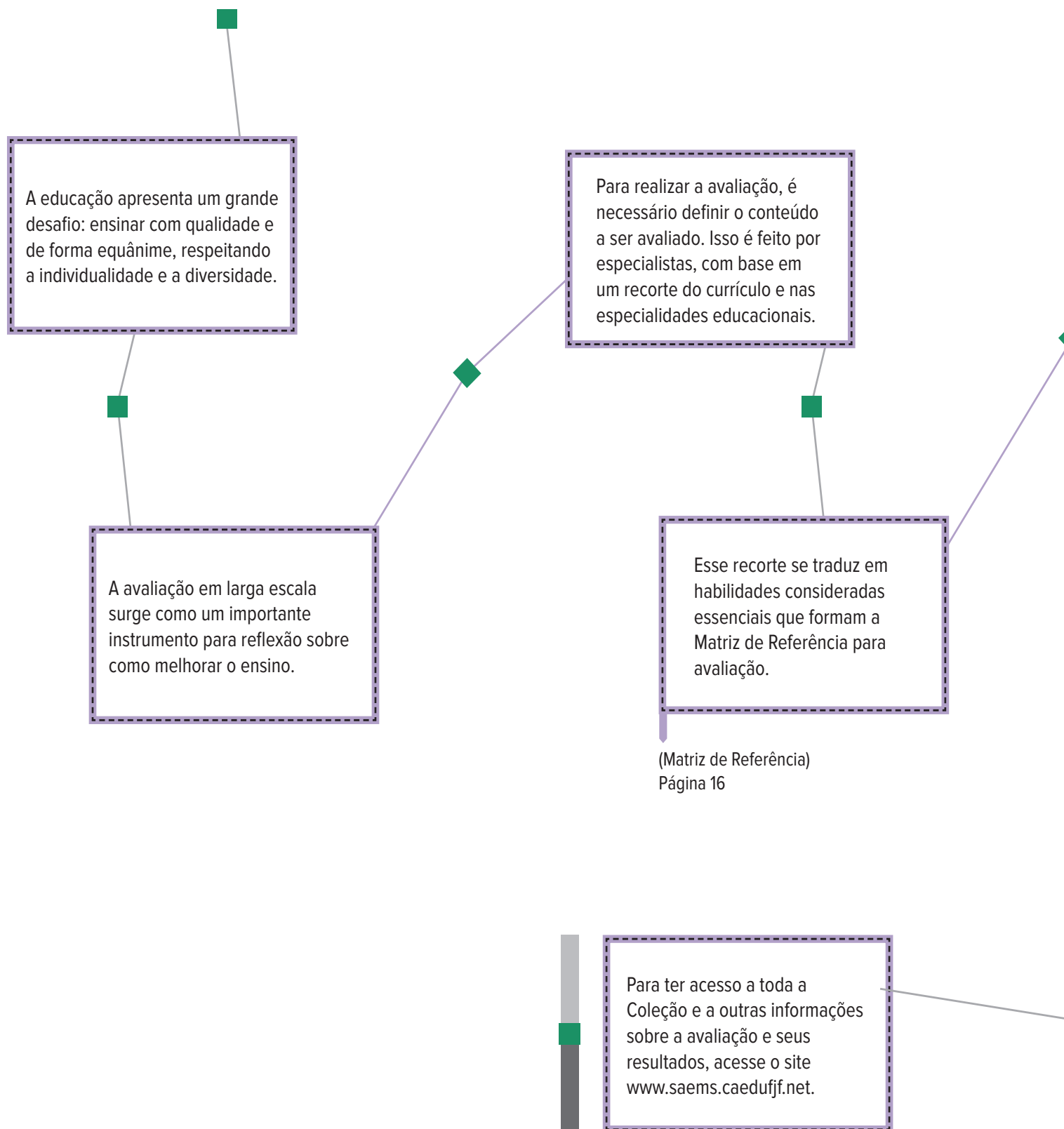
SAEMS trajetória





A AVALIAÇÃO EDUCACIONAL EM LARGA ESCALA

Esta seção apresenta, passo a passo, a lógica do sistema de avaliação de forma sintética, indicando as páginas onde podem ser buscados maiores detalhes sobre os conceitos apresentados.



(Composição dos cadernos)
Página 19

Através de uma metodologia especializada, é possível obter resultados precisos, não sendo necessário que os estudantes realizem testes extensos.

(Padrões de Desempenho)
Página 41

Com base nos objetivos e nas metas de aprendizagem estabelecidas, são definidos os Padrões de Desempenho.

As habilidades avaliadas são ordenadas de acordo com a complexidade em uma escala nacional, a qual permite verificar o desenvolvimento dos estudantes.

A análise dos itens que compõem os testes elucida as habilidades desenvolvidas pelos estudantes que estão em determinado Padrão de Desempenho.

(Escala de Proficiência)
Página 20

(Itens)
Páginas 43 a 60

As informações disponíveis nesta Revista devem ser interpretadas e usadas como instrumento pedagógico.

Os resultados da avaliação oferecem um diagnóstico do ensino e servem de subsídio para a melhoria da qualidade da educação.

(Experiência em foco)
Página 74

(Resultados da Escola)
Página 61



2



INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISES PEDAGÓGICAS

Esta seção traz os fundamentos da metodologia de avaliação externa do Saems 2012, a Matriz de Referência, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) e a Escala de Proficiência. Os conceitos apresentados são tratados com maior detalhamento no site www.saems.caedufjf.net.

MATRIZ DE REFERÊNCIA

Para realizar uma avaliação, é necessário definir o conteúdo que se deseja avaliar. Em uma avaliação em larga escala, essa definição é dada pela construção de uma MATRIZ DE REFERÊNCIA, que é um recorte do currículo e apresenta as habilidades definidas para serem avaliadas. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, publicados, respectivamente, em 1997 e em 2000, visam à garantia de que todos tenham, mesmo em lugares e condições diferentes, acesso a conhecimentos considerados essenciais para o exercício da cidadania. Cada estado, município e escola tem autonomia para elaborar seu próprio currículo, desde que atenda a essa premissa.

Diante da autonomia garantida legalmente em nosso país, as orientações curriculares de Mato Grosso do Sul apresentam conteúdos com características próprias, como concepções e objetivos educacionais compartilhados. Desta forma, o estado visa a desenvolver o processo de ensino-aprendizagem em seu sistema educacional com qualidade, atendendo às particularidades de seus estudantes. Pensando nisso, foi criada uma Matriz de Referência específica para a realização da avaliação em larga escala do Saems.

A Matriz de Referência tem, entre seus fundamentos, os conceitos de competência e habilidade. A COMPETÊNCIA corresponde a um grupo de

habilidades que operam em conjunto para a obtenção de um resultado, sendo cada HABILIDADE entendida como um “saber fazer”.

Por exemplo, para adquirir a carteira de motorista para dirigir automóveis é preciso demonstrar competência na prova escrita e competência na prova prática específica, sendo que cada uma delas requer uma série de habilidades.

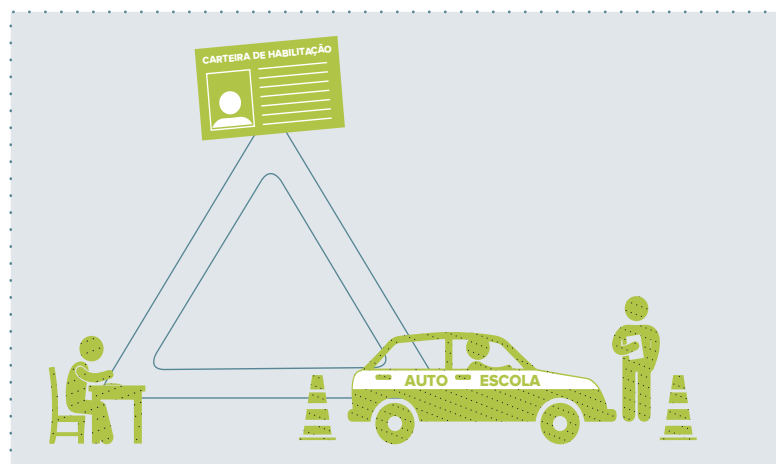
A competência na prova escrita demanda algumas habilidades, como: interpretação de texto, reconhecimento de sinais de trânsito, memorização, raciocínio lógico para perceber quais regras de trânsito se aplicam a uma determinada situação etc.

A competência na prova prática específica, por sua vez, requer outras habilidades: visão espacial, leitura dos sinais de trânsito na rua, compreensão do funcionamento de comandos de interação com o veículo, tais como os pedais de freio e de acelerador etc.

É importante ressaltar que a Matriz de Referência não abarca todo o currículo; portanto, não deve ser confundida com ele nem utilizada como ferramenta para a definição do conteúdo a ser ensinado em sala de aula. As habilidades selecionadas para a composição dos testes são escolhidas por serem consideradas essenciais para o período de escolaridade avaliado

e por serem passíveis de medição por meio de testes padronizados de desempenho, compostos, na maioria das vezes, apenas por itens de múltipla escolha. Há, também, outras habilidades necessárias ao pleno desenvolvimento do estudante que não se encontram na Matriz de Referência por não serem compatíveis com o modelo de teste adotado. No exemplo acima, pode-se perceber que a competência na prova escrita para habilitação de motorista inclui mais habilidades que podem ser medidas em testes padronizados do que aquelas da prova prática.

A avaliação em larga escala pretende obter informações gerais, importantes para se pensar a qualidade da educação, porém, ela só será uma ferramenta para esse fim se utilizada de maneira coerente, agregando novas informações às já obtidas por professores e gestores nas devidas instâncias educacionais, em consonância com a realidade local.

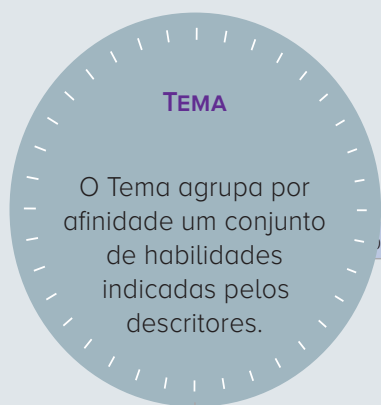


MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA

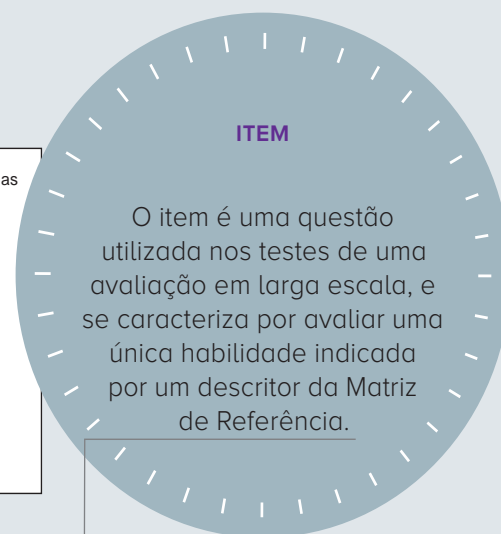
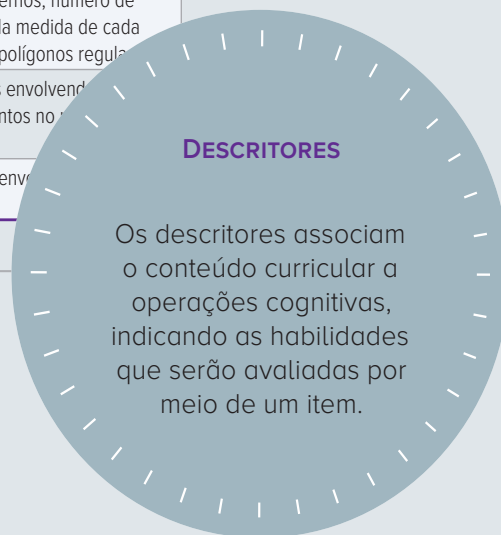
1º, 2º e 3º/4º anos do Ensino Médio



Elementos que compõem a Matriz



Competências	Descritores
	D2 Relacionar sólidos geométricos às suas planificações e vice-versa (cubo, paralelepípedo, cilindro, cone, pirâmide).
ESPAÇO E FORMA	D8 Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
	D10 Resolver problemas envolvendo a localização de pontos no plano cartesiano.
	D11 Resolver problema envolvendo o Teorema de Tales.



Sílvia foi à feira com suas amigas Amanda e Mariana para comprar frutas. Observe na tabela abaixo as quantidades de frutas que cada uma delas comprou.

Frutas	Sílvia	Amanda	Mariana
Laranja	2	2	3
Morango	12	20	15
Maçã	5	3	10
Pera	4	5	6

Qual é a diferença entre a quantidade de frutas que Mariana e Sílvia compraram?

- A) 4
- B) 7
- C) 11
- D) 57

Competências	Descritores	1EM	2EM	3EM 4EM	
ESPAÇO E FORMA	D2	Relacionar sólidos geométricos às suas planificações e vice-versa (cubo, paralelepípedo, cilindro, cone, pirâmide).			X
	D8	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).	X	X	X
	D10	Resolver problemas envolvendo a localização de pontos no plano cartesiano.	X	X	X
	D11	Resolver problema envolvendo Teorema de Tales.	X		
	D12	Utilizar as relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.	X	X	X
	D13	Resolver problema envolvendo razões trigonométricas no triângulo retângulo.		X	X
	D74	Reconhecer o seno, cosseno e a tangente como razões entre os lados de um triângulo retângulo.		X	
	D75	Resolver problemas envolvendo a lei dos senos e dos cossenos.		X	
	D76	Determinar os valores de seno, cosseno ou tangente de um arco no intervalo de 0 a 2π .		X	
	D14	Identificar a equação de uma reta a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.			X
	D15	Relacionar as representações algébricas e gráficas de uma circunferência.			X
	D16	Resolver problemas que envolvam a distância entre dois pontos no plano cartesiano.			X
	D17	Resolver problema envolvendo semelhança de triângulo.	X	X	X
	D18	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas ou não.	X		
GRANDEZAS E MEDIDAS	D21	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.	X	X	X
	D25	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas, com ou sem malhas quadriculadas.	X	X	
	D26	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas, com ou sem malhas.	X	X	
	D27	Resolver problemas envolvendo a área lateral ou total de um sólido.			X
	D28	Resolver problema envolvendo volume de um sólido (Prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).	X	X	X
NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES	D33	Identificar a localização de números reais na reta numérica.	X		
	D40	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação).	X		
	D41	Reconhecer as diferentes representações de um mesmo número racional.	X		
	D45	Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	X		
	D46	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.	X	X	X
	D48	Resolver problemas envolvendo equações ou inequações do 1º grau.	X		
	D49	Resolver problemas envolvendo sistemas de equações do 1º grau.	X		
	D51	Resolver problemas que envolvam sistemas de equações lineares.		X	X
	D52	Resolver problemas envolvendo equação do 2º grau.	X		X
	D53	Resolver problemas envolvendo o cálculo de juros simples.	X		
	D77	Resolver problemas envolvendo o cálculo de juros compostos.	X	X	X
	D78	Resolver problemas reconhecendo a progressão aritmética como uma função do 1º grau definida no conjunto dos números inteiros positivos.		X	
	D79	Determinar a solução de um sistema linear associando-o à uma matriz.		X	
	D80	Reconhecer a representação gráfica das funções trigonométricas (seno, cosseno e tangente).		X	
	D54	Resolver problemas envolvendo o cálculo de porcentagem.	X	X	X
	D55	Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau.	X	X	X
	D57	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função do 1º grau, conhecendo alguns de seus elementos.	X		
	D58	Identificar a representação algébrica ou gráfica de uma função logarítmica.	X		
	D59	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial do 2º grau.	X		
	D60	Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.	X	X	X
D63	Identificar o gráfico de uma função que representa uma situação descrita em um texto.	X	X	X	
D64	Resolver problemas que envolvam uma função polinomial do 2º grau.	X	X	X	
D65	Resolver problemas envolvendo função exponencial	X	X	X	
D66	Resolver problemas envolvendo PA e PG.		X	X	
D67	Resolver problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação, arranjo simples e/ou combinações simples.			X	
D68	Resolver problema envolvendo o cálculo de probabilidade			X	
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	D71	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	X	X	X
	D72	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	X		
	D73	Resolver problema envolvendo média aritmética, moda ou mediana.	X		X

TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI)

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é, em termos gerais, uma forma de analisar e avaliar os resultados obtidos pelos estudantes nos testes, levando em consideração as habilidades demonstradas e os graus de dificuldade dos itens, permitindo a comparação entre testes realizados em diferentes anos.

Ao realizarem os testes, os estudantes obtêm um determinado nível de desempenho nas habilidades testadas. Este nível de desempenho denomina-se PROFICIÊNCIA.

A TRI é uma forma de calcular a proficiência alcançada, com base em um modelo estatístico capaz de determinar um valor diferenciado para cada item que o estudante respondeu em um teste padronizado de múltipla escolha. Essa teoria leva em conta três parâmetros:

• Parâmetro "A"

A capacidade de um item de discriminar, entre os estudantes avaliados, aqueles que desenvolveram as habilidades avaliadas daqueles que não as desenvolveram.

• Parâmetro "B"

O grau de dificuldade dos itens: fáceis, médios ou difíceis. Os itens estão distribuídos de forma equânime entre os diferentes cadernos de testes, possibilitando a criação de diversos cadernos com o mesmo grau de dificuldade.

• Parâmetro "C"

A análise das respostas do estudante para verificar aleatoriedade nas respostas: se for constatado que ele errou muitos itens de baixo grau de dificuldade e acertou outros de grau elevado – o que é estatisticamente improvável – o modelo deduz que ele respondeu aleatoriamente às questões.

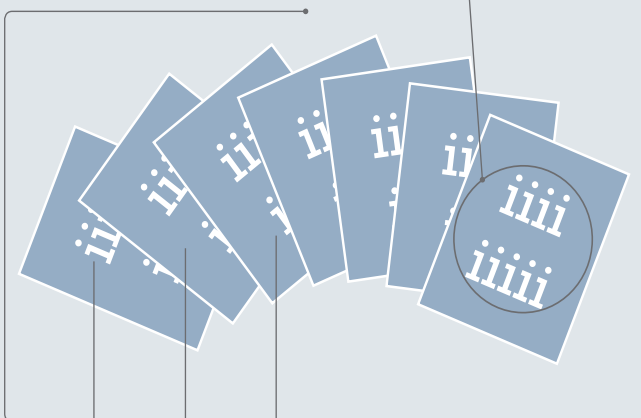
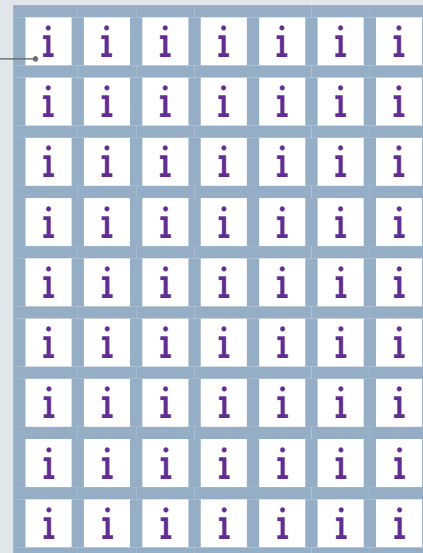
O Saems utiliza a TRI para o cálculo de acerto do estudante. No final, a proficiência não depende apenas do valor absoluto de acertos, depende também da dificuldade e da capacidade de discriminação

COMPOSIÇÃO DOS CADERNOS PARA A AVALIAÇÃO

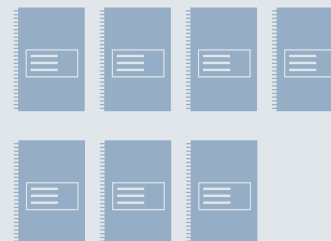
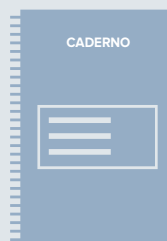


= 1 item

No Ensino Médio, em Matemática, são **63 itens**, divididos em **7 blocos**, com **9 itens** cada



3 blocos formam um modelo de caderno totalizando **27 itens**



Ao todo, são **7 modelos** diferentes de cadernos.

das questões que o estudante acertou e/ou errou. O valor absoluto de acertos permitiria, em tese, que um estudante que respondeu aleatoriamente tivesse o mesmo resultado que outro que tenha respondido com base em suas habilidades. O modelo da TRI evita essa situação e gera um

balanceamento de graus de dificuldade entre as questões que compõem os diferentes cadernos e as habilidades avaliadas em relação ao contexto escolar. Esse balanceamento permite a comparação dos resultados dos estudantes ao longo do tempo e entre diferentes escolas.



DOMÍNIOS	COMPETÊNCIAS	DESCRITORES		
		1º EM	2º EM	3º EM
Espaço e forma	Localizar objetos em representações do espaço.	D10	D10	D10
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	*	*	D2
	Reconhecer transformações no plano.	D17 e D18.	D17	D17
	Aplicar relações e propriedades.	D8, D11 e D12.	D8, D12, D13, D74, D75 e D76.	D8, D12, D13, D14, D15 e D16.
Grandezas e medidas	Utilizar sistemas de medidas.	D21	D21	D21
	Medir grandezas.	D25, D26 e D28.	D25, D26 e D28.	D27 e D28.
	Estimar e comparar grandezas.	*	*	*
Números, operações/ Álgebra e funções	Conhecer e utilizar números.	D33 e D41.	*	*
	Realizar e aplicar operações.	D40, D45, D54 e D73.	D54	D54 e D73.
	Utilizar procedimentos algébricos.	D46, D48, D49, D52, D53, D55, D57, D58, D59, D60, D63, D64, D65 e D77	D46, D51, D55, D60, D63, D64, D65, D66, D77, D78, D79 e D80	D46, D51, D52, D55, D60, D63, D64, D65, D66 e D77
Tratamento da informação	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D71 e D72.	D71	D71
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	*	*	D67 e D68

PADRÕES DE DESEMPENHO PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

PADRÕES DE DESEMPENHO PARA O 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

PADRÕES DE DESEMPENHO PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

* As habilidades relativas a essa competência são avaliadas nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

A ESCALA DE PROFICIÊNCIA foi desenvolvida com o objetivo de traduzir medidas em diagnósticos qualitativos do desempenho escolar. Ela orienta, por exemplo, o trabalho do professor com relação às competências que seus estudantes desenvolveram, apresentando os resultados em uma espécie de régua onde os valores obtidos são ordenados e categorizados em intervalos ou faixas que indicam o grau de desenvolvimento das habilidades para os estudantes que alcançaram determinado nível de desempenho.

Em geral, para as avaliações em larga escala da Educação Básica realizadas no Brasil, os resultados dos estudantes em Matemática

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. Nas colunas seguintes são apresentadas, respectivamente, as competências presentes na Escala de Proficiência e os descritores da Matriz de Referência a elas relacionados.

As competências estão dispostas nas várias linhas da Escala. Para cada competência há diferentes graus de complexidade representados por uma graduação de cores, que vai do amarelo-claro ao vermelho. Assim, a cor amarelo-claro indica o primeiro nível de complexidade da competência, passando pelo amarelo-escuro, laranja-claro, laranja-escuro e chegando ao nível mais complexo, representado pela cor vermelha.

Na primeira linha da Escala de Proficiência, podem ser observados, numa escala numérica, intervalos divididos em faixas de 25 pontos, que estão representados de zero a 500. Cada intervalo corresponde a um nível e um conjunto de níveis forma um PADRÃO DE DESEMPENHO. Esses Padrões são definidos pela Secretaria de Estado de Educação e representados em tons de verde. Eles trazem, de forma sucinta, um quadro geral das tarefas que os estudantes são capazes de fazer, a partir do conjunto de habilidades que desenvolveram.

Para compreender as informações presentes na Escala de Proficiência, pode-se interpretá-la de três maneiras:

• Primeira

Perceber, a partir de um determinado Domínio, o grau de complexidade das competências a ele associadas, através da graduação de cores ao longo da Escala. Desse modo, é possível analisar como os estudantes desenvolvem as habilidades relacionadas a cada competência e realizar uma interpretação que contribua para o planejamento do professor, bem como para as intervenções pedagógicas em sala de aula.

• Segunda

Ler a Escala por meio dos Padrões de Desempenho, que apresentam um panorama do desenvolvimento dos estudantes em um determinado intervalo. Dessa forma, é possível relacionar as habilidades desenvolvidas com o percentual de estudantes situado em cada Padrão.

• Terceira

Interpretar a Escala de Proficiência a partir da abrangência da proficiência de cada instância avaliada: estado, polo, município e escola. Dessa forma, é possível verificar o intervalo em que a escola se encontra em relação às demais instâncias.

DOMÍNIOS E COMPETÊNCIAS

Ao relacionar os resultados a cada um dos Domínios da Escala de Proficiência e aos respectivos intervalos de gradação de complexidade de cada competência, é possível observar o nível de desenvolvimento das habilidades aferido pelo teste e o desempenho esperado dos estudantes nas etapas de escolaridade em que se encontram.

Esta seção apresenta o detalhamento dos níveis de complexidade das competências (com suas respectivas habilidades), nos diferentes intervalos da Escala de Proficiência. Essa descrição focaliza o desenvolvimento cognitivo do estudante ao longo do processo de escolarização e o agrupamento das competências básicas ao aprendizado da Matemática para toda a Educação Básica.

Para auxiliar na tarefa de acompanhar o desempenho dos estudantes, após os resultados da escola, há uma análise representativa por meio da competência "Aplicar Relações e Propriedades", abordando a perspectiva do seu ensino para esta etapa e sugestões de atividades e recursos pedagógicos que podem ser utilizados pelo professor. A escolha desse exemplo foi baseada em um diagnóstico que identificou algumas habilidades desta competência que apresentaram baixo índice de acerto no "ensino médio" nas avaliações educacionais realizadas em anos anteriores.

OS DOMÍNIOS E COMPETÊNCIAS DA ESCALA DE PROFICIÊNCIA



Espaço e forma

Professor, na Matemática, o estudo do Espaço e forma é de fundamental importância para que o estudante desenvolva várias habilidades como percepção, representação, abstração, levantamento e validação de hipóteses, orientação espacial; além de propiciar o desenvolvimento da criatividade. Vivemos num mundo em que, constantemente, necessitamos nos movimentar, localizar objetos, localizar ruas e cidades em mapas, identificar figuras geométricas e suas propriedades para solucionar problemas. O estudo deste domínio pode auxiliar a desenvolver, satisfatoriamente, todas essas habilidades, podendo, também, nos ajudar a apreciar, com outro olhar, as formas geométricas presentes na natureza, nas construções e nas diferentes manifestações artísticas. Estas competências são trabalhadas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, permitindo que, a cada ano de escolaridade, os estudantes aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento neste domínio, desenvolvendo, assim, o pensamento geométrico necessário para solucionar problemas.

Localizar objetos em representações do espaço.

Identificar figuras geométricas e suas propriedades.

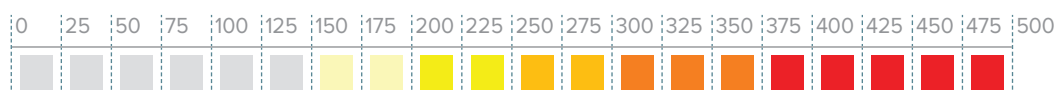
Reconhecer transformações no plano.

Aplicar relações e propriedades.

competências englobadas neste domínio



LOCALIZAR OBJETOS EM REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO



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



cinza 0 a 150 pontos

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



amarelo-claro 150 a 200 pontos

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.



amarelo-escuro 200 a 250 pontos

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.



laranja-claro 250 a 300 pontos

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.



laranja-escuro 300 a 375 pontos

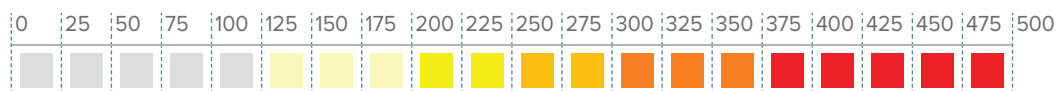
No intervalo de 300 a 375 pontos, cor laranja-escuro, os estudantes já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano. Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o estudante identifica o seu par ordenado e vice-versa.



vermelho acima de 375 pontos

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

IDENTIFICAR FIGURAS GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES



Nesta competência, a denominação de “figuras geométricas” será utilizada de forma geral para se referir tanto às figuras bidimensionais como às tridimensionais. Em todos os lugares, nós nos deparamos com diferentes formas geométricas – arredondadas, retilíneas, simétricas, assimétricas, cônicas, esféricas dentre muitas outras. A percepção das formas que estão ao nosso redor é desenvolvida pelas crianças, mesmo antes de entrarem na escola. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes começam a desenvolver as habilidades de reconhecimento de formas utilizando alguns atributos das figuras planas (um dos elementos que diferencia o quadrado do triângulo é o atributo número de lados) e tridimensionais (conseguem distinguir a forma esférica de outras formas). Nas séries finais do Ensino Fundamental, são trabalhadas as principais propriedades das figuras geométricas. No Ensino Médio os estudantes identificam várias propriedades das figuras geométricas, entre as quais destacamos o Teorema de Pitágoras, propriedades dos quadriláteros dentre outras.



cinza 0 a 125 pontos

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



amarelo-claro 125 a 200 pontos

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.



amarelo-escuro 200 a 250 pontos

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.



laranja-claro de 250 a 300 pontos

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.



laranja-escuro de 300 a 375 pontos

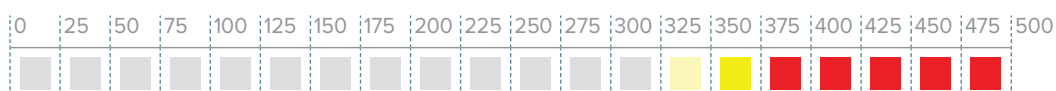
No intervalo-laranja escuro, 300 a 375 pontos na Escala, os estudantes reconhecem um quadrado fora de sua posição usual. É muito comum, ao rotacionarmos um quadrado 90 graus, os estudantes não identificarem a figura como sendo um quadrado. Nesse caso, os estudantes consideram essa figura como sendo um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



vermelho acima de 375 pontos

Estudantes que apresentam proficiência a partir de 375 pontos já desenvolveram 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 o desenvolvimento 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.



cinza 0 a 325 pontos

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



amarelo-claro 325 a 350 pontos

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.



amarelo-escuro 350 a 375 pontos

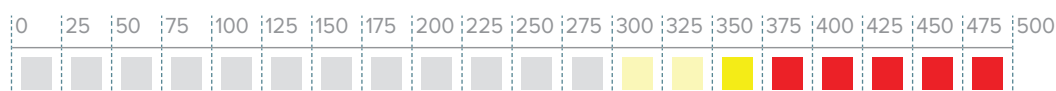
O amarelo-escuro, 350 a 375 pontos, indica que os estudantes com uma proficiência que se encontra neste intervalo já conseguem realizar tarefas mais complexas, pois reconhecem a semelhança de triângulos a partir da medida de seus ângulos, bem como comparam áreas de figuras planas semelhantes desenhadas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



vermelho acima de 375 pontos

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

APLICAR RELAÇÕES E PROPRIEDADES



A resolução de problemas é uma capacidade cognitiva que deve ser desenvolvida na escola. O ensino da Matemática pode auxiliar nesse desenvolvimento considerando que a resolução de problemas não é o ponto final do processo de aprendizagem e sim o ponto de partida da atividade matemática, propiciando ao estudante desenvolver estratégias, levantar hipóteses, testar resultados, utilizar conceitos já aprendidos em outras competências. No campo do Espaço e forma, espera-se que os estudantes consigam aplicar relações e propriedades das figuras geométricas – planas e não planas – em situações-problema.



cinza 0 a 300 pontos

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



amarelo-claro 300 a 350 pontos

O amarelo-claro, de 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.



amarelo-escuro 350 a 375 pontos

No intervalo representado pelo amarelo-escuro, de 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.



laranja-claro 375 a 400 pontos

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.



vermelho acima de 400 pontos

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



Grandezas e medidas

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

Utilizar sistemas de medidas.

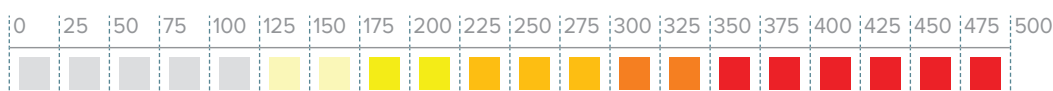
Medir grandezas.

Estimar e comparar grandezas.

competências englobadas 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.



cinza 0 a 125 pontos

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



amarelo-claro 125 a 175 pontos

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.



amarelo-escuro 175 a 225 pontos

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.



laranja-claro 225 a 300 pontos

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).



laranja-escuro 300 a 350 pontos

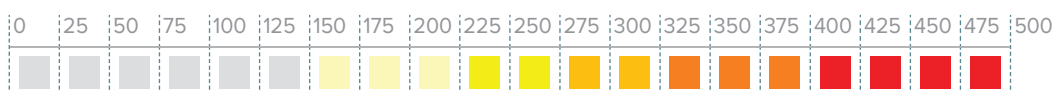
No intervalo de 300 a 350 pontos, marcado pelo laranja-escuro, os estudantes resolvem problemas realizando conversão e soma de medidas de comprimento (quilômetro/metro) e massa (quilograma/grama). Neste caso, os problemas envolvendo conversão de medidas assumem uma complexidade maior do que aqueles que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



vermelho acima de 350 pontos

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

MEDIR GRANDEZAS



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



cinza 0 a 150 pontos

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



amarelo-claro 150 a 225 pontos

No intervalo de 150 a 225 pontos na Escala, representada pela cor 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.



amarelo-escuro 225 a 275 pontos

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.



laranja-claro 275 a 325 pontos

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.



laranja-escuro 325 a 400 pontos

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.

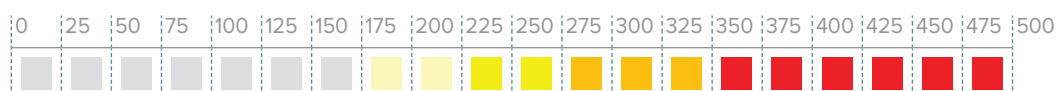


vermelho acima de 400 pontos

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 o desenvolvimento 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.



cinza 0 a 175 pontos

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



amarelo-claro 175 a 225 pontos

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.



amarelo-escuro 225 a 275 pontos

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.



laranja-claro 275 a 350 pontos

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.



vermelho acima de 350 pontos

A partir de 350 pontos os estudantes comparam os perímetros de figuras desenhadas em malhas quadriculadas. O vermelho indica o desenvolvimento 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 números.

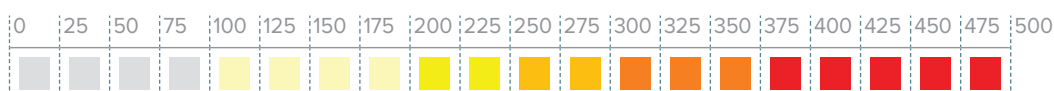
Realizar e aplicar operações.

Utilizar procedimentos algébricos.

competências englobadas neste domínio



CONHECER E UTILIZAR NÚMEROS



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



cinza 0 a 100 pontos

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



amarelo-claro 100 a 200 pontos

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.



amarelo-escuro 200 a 250 pontos

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.



laranja-claro 250 a 300 pontos

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.



laranja-escuro 300 a 375 pontos

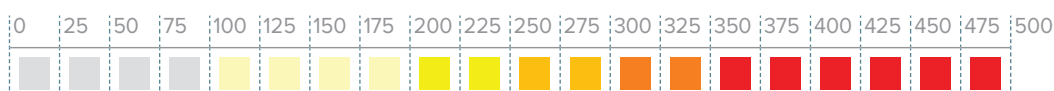
No intervalo de 300 a 375 pontos, marcado pelo laranja-escuro, os estudantes desenvolveram habilidades mais complexas relacionadas a frações equivalentes. Eles já resolvem problemas identificando mais de uma forma de representar numericamente uma mesma fração. Por exemplo, percebem, com apoio de uma 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.



vermelho acima de 375 pontos

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 o desenvolvimento 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.



cinza 0 a 100 pontos

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



amarelo-claro 100 a 200 pontos

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.



amarelo-escuro 200 a 250 pontos

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.



laranja-claro 250 a 300 pontos

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.



laranja-escuro 300 a 350 pontos

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.

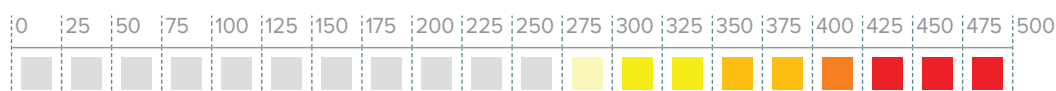


vermelho acima de 350 pontos

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



cinza 0 a 275 pontos

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



amarelo-claro 275 a 300 pontos

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



amarelo-escuro 300 a 350 pontos

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.



laranja-claro 350 a 400 pontos

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



laranja-escuro 400 a 425 pontos

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



vermelho acima de 425 pontos

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





Tratamento da informação

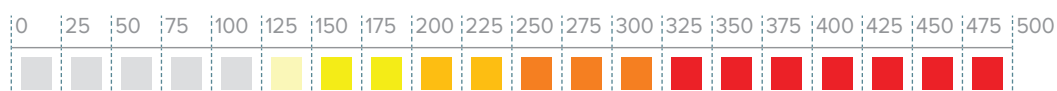
O estudo de Tratamento da informação é de fundamental importância nos dias de hoje, tendo em vista a grande quantidade de informações que se apresentam no nosso cotidiano. Na Matemática, alguns conteúdos são extremamente adequados para “tratar a informação”. A Estatística, por exemplo, cuja utilização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

Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.

Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.

competências englobadas neste domínio

LER, UTILIZAR E INTERPRETAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM TABELAS E GRÁFICOS



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



cinza 0 a 125 pontos

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



amarelo-claro 125 a 150 pontos

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.



amarelo-escuro 150 a 200 pontos

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.



laranja-claro 200 a 250 pontos

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.



laranja-escuro 250 a 325 pontos

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

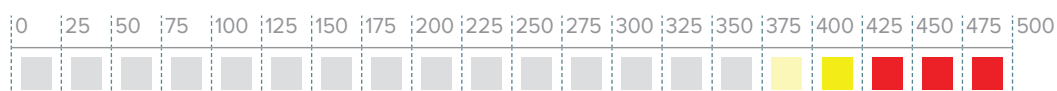


vermelho acima de 325 pontos

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 desenvolvidas.



UTILIZAR PROCEDIMENTOS DE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE



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



cinza 0 a 375 pontos

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



amarelo-claro 375 a 400 pontos

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.



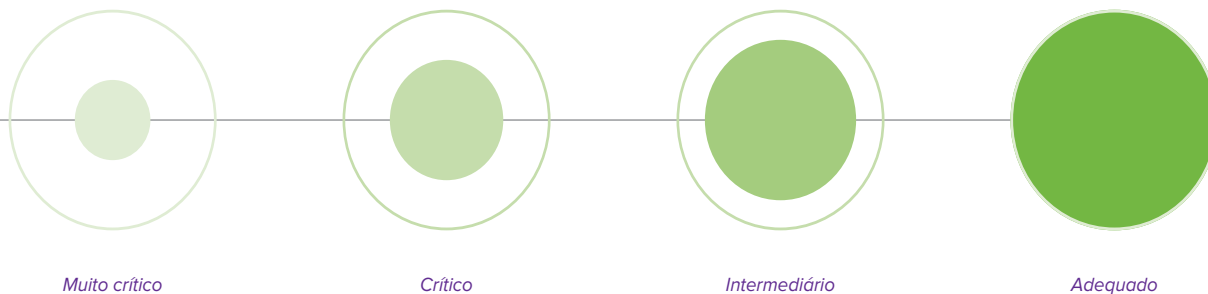
amarelo-escuro 400 a 425 pontos

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.



vermelho acima de 425 pontos

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



PADRÕES DE DESEMPENHO ESTUDANTIL

Os Padrões de Desempenho são categorias definidas a partir de cortes numéricos que agrupam os níveis da Escala de Proficiência, com base nas metas educacionais estabelecidas pelo Saems. Esses cortes dão origem a quatro Padrões de Desempenho – Muito crítico, Crítico, Intermediário e Adequado –, os quais apresentam o perfil de desempenho dos estudantes.

Desta forma, estudantes que se encontram em um Padrão de Desempenho abaixo do esperado para sua etapa de escolaridade precisam ser foco de ações pedagógicas mais especializadas, de modo a garantir o desenvolvimento das habilidades

necessárias ao sucesso escolar, evitando, assim, a repetência e a evasão.

Por outro lado, estar no Padrão mais elevado indica o caminho para o êxito e a qualidade da aprendizagem dos estudantes. Contudo, é preciso salientar que mesmo os estudantes posicionados no Padrão mais elevado precisam de atenção, pois é necessário estimulá-los para que progridam cada vez mais.

São apresentados, a seguir, exemplos de itens* característicos de cada Padrão.

*O percentual de respostas em branco e nulas não foi contemplado na análise.

Além disso, as competências e habilidades agrupadas nos Padrões não esgotam tudo aquilo que os estudantes desenvolveram e são capazes de fazer, uma vez que as habilidades avaliadas são aquelas consideradas essenciais em cada etapa de escolarização e possíveis de serem avaliadas num teste de múltipla escolha. Cabe aos docentes, através de instrumentos de observação e registros utilizados em sua prática cotidiana, identificarem outras características apresentadas por seus estudantes e que não são contempladas nos Padrões. Isso porque, a despeito dos traços comuns a estudantes que se encontram em um mesmo intervalo de proficiência, existem diferenças individuais que precisam ser consideradas para a reorientação da prática pedagógica.

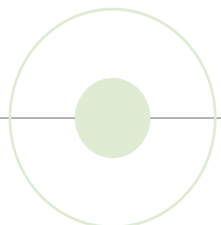


MUITO CRÍTICO

1º EM - até 250 pontos

2º EM - até 265 pontos

3º EM - até 275 pontos



0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500

As habilidades matemáticas evidenciadas neste Padrão de Desempenho demonstram o salto cognitivo percebido em relação à identificação de figuras geométricas planas e espaciais. Os estudantes, além de reconhecer as formas geométricas, identificam suas propriedades através de seus atributos, como o número de lados em figuras planas e o número de faces em figuras espaciais. É consolidada também nesse nível a localização de pontos no plano cartesiano através das coordenadas dos pontos dados.

No campo do Tratamento de informação, a diferença reside no fato de que nesse nível ele é capaz de ler informações não somente em tabela de coluna única ou de dupla entrada, mas também quando essas são compostas de múltiplas entradas. Os estudantes também conseguem ler dados em gráficos de setores e em gráficos de colunas duplas.

Além de identificar, o estudante nesse nível interpreta dados ao resolver problemas utilizando os dados apresentados em gráficos de barras ou em tabelas.

No domínio Grandezas e medidas, o estudante demonstra estimar medidas usando unidades convencionais e não convencionais. Desenvolvem tarefas mais complicadas em relação à grandeza tempo, como por exemplo, as relacionadas com mês, bimestre, ano, bem como estabelecem relações entre segundos e minutos, minutos e horas, dias e anos. Em se tratando do Sistema Monetário, resolvem problemas de trocas de unidades monetárias que envolvem um número maior de cédulas e em situações menos familiares. Calculam a medida do perímetro em uma figura poligonal dada em uma malha quadriculada ou mesmo sem o apoio da mesma quando todas as suas medidas são explicitadas. Compara e calcula área de figuras poligonais em malhas quadriculadas.

No campo Numérico, o estudante nesse nível consegue resolver problemas com mais de uma operação, além de resolver problemas envolvendo subtração de números decimais com o mesmo número de casas.

(M090111C2) Sílvia foi à feira com suas amigas Amanda e Mariana para comprar frutas. Observe na tabela abaixo as quantidades de frutas que cada uma delas comprou.

Frutas	Sílvia	Amanda	Mariana
Laranja	2	2	3
Morango	12	20	15
Maçã	5	3	10
Pera	4	5	6

Qual é a diferença entre a quantidade de frutas que Mariana e Sílvia compraram?

- A) 4
- B) 7
- C) 11
- D) 57

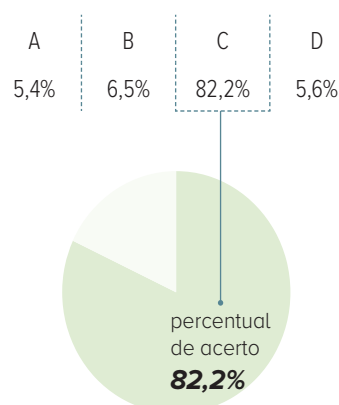
• Exemplo de item: 1º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade de resolver problemas com números inteiros apresentados em uma tabela de múltiplas entradas. Para resolvê-lo, é necessário reconhecer que os números apresentados nas colunas, nomeadas por Sílvia e Mariana, fornecem as quantidades de cada tipo de fruta compradas por cada uma delas. A quantidade total de frutas compradas por cada uma delas é obtida somando-se os números de suas respectivas colunas, obtendo-se assim $2 + 12 + 5 + 4 = 23$ e $3 + 15 + 10 + 6 = 34$. Com isso, a diferença entre as quantidades de frutas compradas por ambas é dada pela diferença $34 - 23$, que é 11.

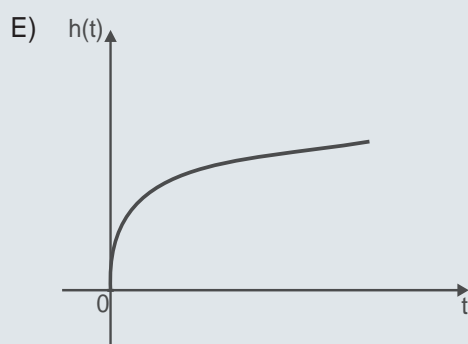
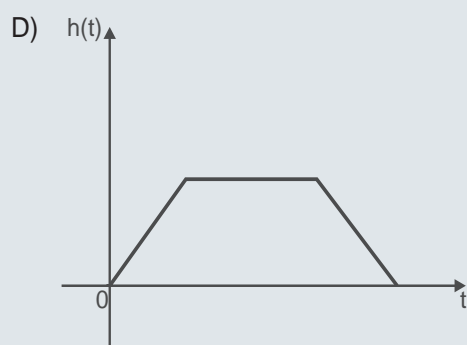
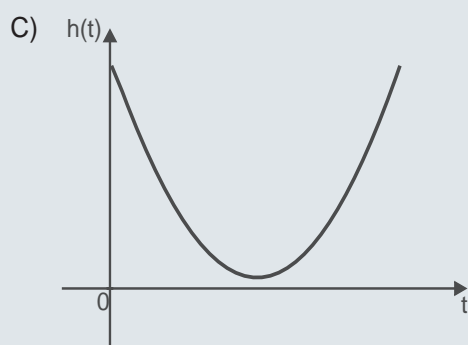
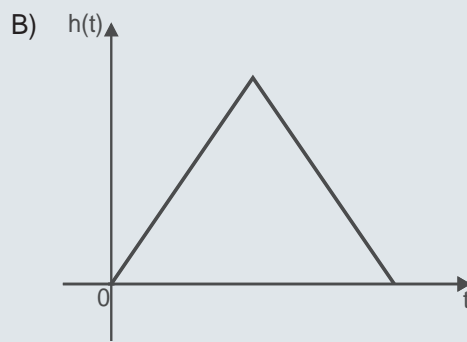
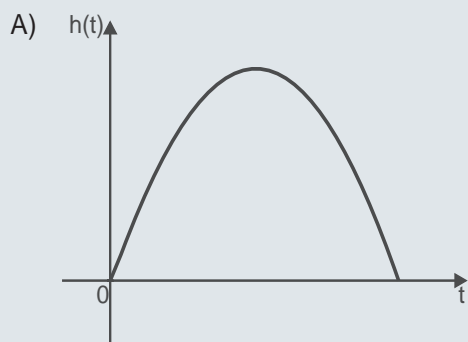
Os estudantes que marcaram as alternativas A (5,4%) ou B (6,5%) provavelmente efetuaram a diferença entre as quantidades de frutas entre Amanda e Mariana ou Sílvia e Amanda, respectivamente.

Acertaram esse item 82,2% dos estudantes ao marcarem a alternativa C.

Já os estudantes que marcaram a alternativa D (5,6%) devem ter efetuado a soma entre as quantidades de frutas que Mariana e Sílvia compraram, pois somaram $34 + 23$ e encontraram 57 frutas como resposta.



(M100061ES) Durante uma partida de futebol foi realizada uma cobrança de falta, e nessa cobrança a bola passou por cima da barreira e caiu no solo. Qual dos gráficos abaixo melhor representa a altura dessa bola desde o momento do chute até atingir novamente o solo?



• Exemplo de item: 2º ano do Ensino Médio

A habilidade avaliada nesse item é a de reconhecer o gráfico que representa uma situação do cotidiano expressa por um texto.

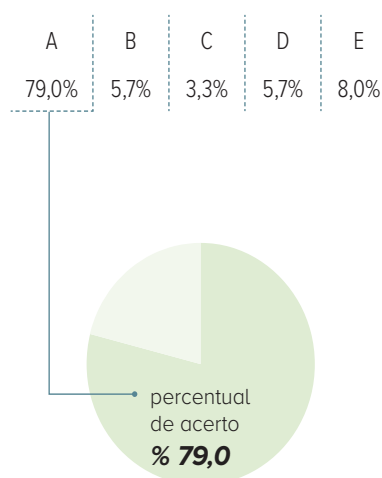
Para resolver o item, o estudante deve coordenar duas leituras, a do eixo horizontal, que mostra o avanço do tempo, e a do eixo vertical, que mostra como a altura da bola varia em função do tempo, 79,0% assinalou a alternativa A. Entretanto, o estudante deve considerar que, logo após o chute, a bola sobe de maneira bem mais rápida, diminuindo essa razão de subida conforme o tempo avança.

Observa-se que 3,7% dos estudantes não consideraram essa diferença na razão de subida da bola, assinalando a alternativa B e considerando que a altura atingida pela bola é proporcional ao tempo.

A alternativa C foi escolhida por quase 3,3% dos estudantes, que, apesar de perceberem que não há proporcionalidade na relação entre a altura da bola e o tempo decorrido após o chute, inverteram a situação de crescimento da altura com a de decréscimo, obtendo uma parábola invertida.

Os estudantes que adotaram a alternativa D como resposta, 5,7%, consideraram um crescimento proporcional, assim como aqueles que escolheram a alternativa B, mas consideraram que a bola permaneceu certo tempo parada no ar, situação representada pelo segmento horizontal do gráfico.

Já os estudantes que escolheram a alternativa E, 8,0%, demonstraram não compreender a situação apresentada em linguagem natural, sendo atraídos, talvez, unicamente pelo formato da curva representada no gráfico.



(M090158A9) Júlia tem 36 reais no banco. Ela comprou um tênis e pagou com um cheque no valor de 85 reais.

Qual é o saldo bancário de Júlia após essa compra?

- A) – 49 reais.
- B) – 59 reais.
- C) 49 reais.
- D) 51 reais.

• Exemplo de item: 3º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade em resolver problemas envolvendo diferença entre números inteiros, envolvendo reserva de uma ordem para outra.

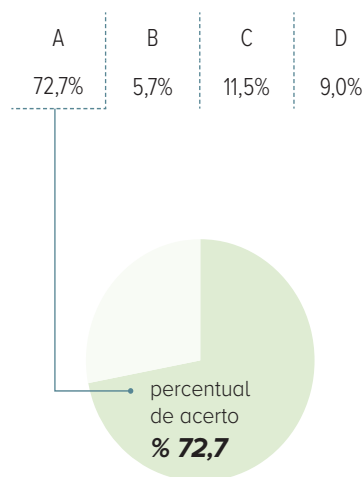
Para resolver corretamente este item é necessário efetuar a diferença entre 36 e 85 reais, já que o primeiro representa o saldo inicial e o segundo representa o valor pago na compra. Nesse caso se chega a: $36 - 85 = - 49$, sendo que o sinal negativo estaria representado que o saldo é devedor.

Acertaram esse item os 72,7% dos estudantes que marcaram a alternativa A.

Os que marcaram a alternativa B (5,7%) provavelmente efetuaram a diferença esperada, mas encontraram $36 - 85 = - 59$, pois desconsideraram a reserva feita das dezenas para as unidades.

Os estudantes que optaram pela alternativa C (11,5%), possivelmente, efetuaram a diferença do maior valor para o menor valor, desconsiderando o contexto do problema.

Já os 9,0% dos estudantes que assinalaram D efetuaram a diferença subtraindo sempre o menor do maior algarismo em cada ordem, ou seja, inverteram os algarismos do minuendo e subtraindo de acordo com seus valores absolutos.

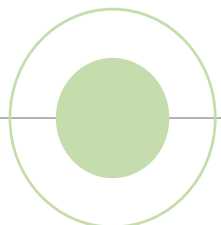


CRÍTICO

1° EM - de 250 a 300 pontos

2° EM - de 265 a 315 pontos

3° EM - de 275 a 325 pontos



0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500

O estudante neste Padrão de Desempenho resolve problemas mais complexos envolvendo as operações, usando dados apresentados em gráficos e tabelas de múltiplas entradas. O gráfico de linhas passa a ser reconhecido como a forma gráfica mais apropriada para apresentar uma sequência de valores ao longo do tempo.

No campo Geométrico o estudante é capaz de identificar poliedros e corpos redondos e os relacionam com suas planificações. Eles identificam também as coordenadas de pontos plotados no plano cartesiano.

Nesse nível, o estudante reconhece que a medida do perímetro de um polígono, em uma malha quadriculada, é proporcional às medidas dos lados e consegue calcular a medida do perímetro de uma figura poligonal irregular, cujos lados se apoiam em uma malha quadriculada. Ele sabe, também, estabelecer relações entre metros e quilômetros.

Resolve problemas de cálculo da medida de área com base na contagem das unidades não inteiras (meio “quadrado” da malha) de uma malha quadriculada, além de determinar a medida da área de quadrados e retângulos.

Em relação às medidas de capacidade, consegue estimar medidas de grandezas utilizando o litro, e fazer a conversão entre litros e mililitros.

Consegue resolver problemas envolvendo o cálculo de intervalos de tempo em horas e minutos.

No domínio de Números e operações, os estudantes são capazes de resolver problemas com um grau de complexidade um pouco maior, envolvendo mais operações. Os estudantes reconhecem e aplicam em situações simples o conceito de porcentagem e calculam o resultado de uma expressão algébrica, com parênteses e colchetes, inclusive com potenciação. Calculam uma probabilidade simples e identificam fração como parte do todo, sem apoio da figura.



(M100088CE) Uma artesã gasta 3 novelos de linha para fazer uma franja de rede. Quantas dessas franjas de rede ela faz com 4 800 novelos de linha?

- A) 115
- B) 160
- C) 1 150
- D) 1 600
- E) 1 900

• Exemplo de item: 1º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade de resolver problemas envolvendo grandezas que são diretamente proporcionais. Para resolvê-lo, pode ser empregada a regra de três simples:

Nº de novelos	Nº de franjas
3	1
4800	n

Ou seja, $\frac{3}{4800} = \frac{1}{n}$, logo $n = 1600$, ou simplesmente observar que, como se gasta 3 novelos para fazer uma franja de rede, com 4800 novelos é possível fazer: $4800 \div 3 = 1600$ franjas.

Este item foi acertado pelos 62,4% dos estudantes que marcaram D.

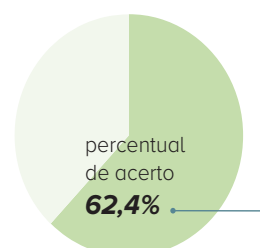
A alternativa A foi assinalada por 3,2% dos estudantes. É possível que os estudantes tenham procedido a divisão de 4800 por 3, mas tenham aplicado o algoritmo da divisão de forma incorreta, como a seguir:

$$\begin{array}{r}
 4800 \overline{) 3} \\
 - 3 \quad 115 \\
 \hline
 45 \\
 - 3 \\
 \hline
 15 \\
 - 15 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Os estudantes que marcaram as alternativas B (15,7%) ou E (6,9%) provavelmente raciocinaram corretamente e adotaram uma estratégia de resolução adequada, mas erraram ao dividir 4800 por 3, pois no primeiro caso teriam encontrado 160 em lugar de 1600, enquanto, no segundo caso, ao aplicar o algoritmo da divisão, dividiram 4 por 3, encontrando 1 por quociente e resto 1, mas, ao abaixarem o 8, dividiram 18 por 3 e encontraram 9 e não 6, já que operaram na prática a divisão de 18 por 2. Com isso, finalizaram o algoritmo da divisão encontrando o quociente 1900.

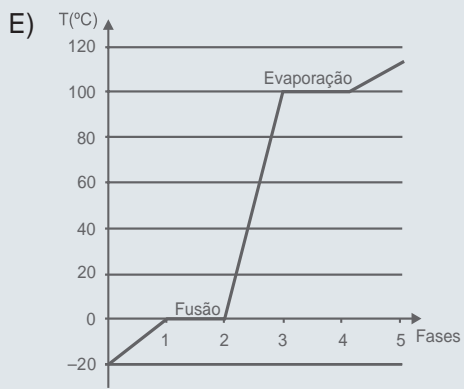
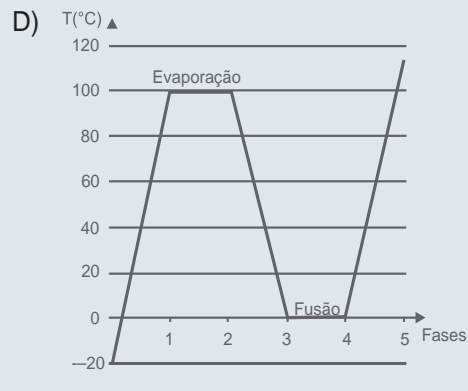
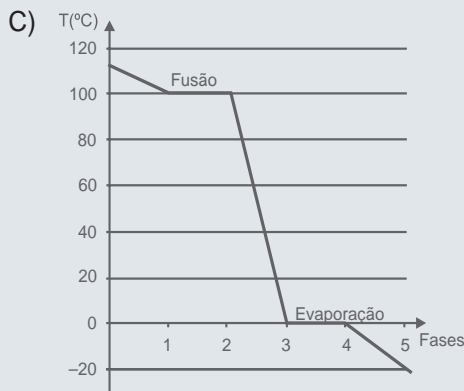
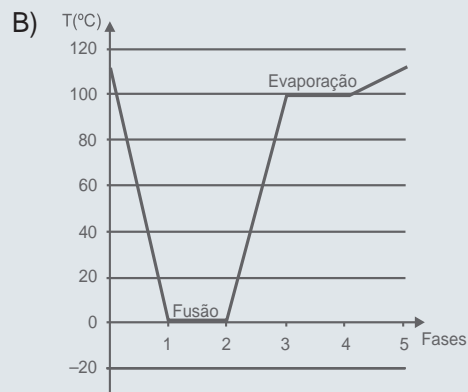
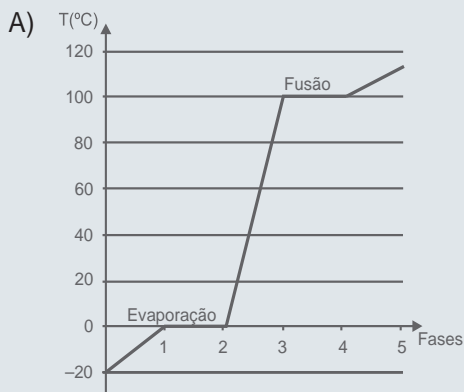
Já os estudantes que escolheram a alternativa C (11,5%) provavelmente erraram na aplicação do algoritmo da divisão, pois podem ter efetuado a operação abaixo:

	$ \begin{array}{r} 4800 \overline{) 3} \\ - 3 \quad 1150 \\ \hline 4500 \\ - 3 \\ \hline 1500 \\ - 1500 \\ \hline 0 \end{array} $		
A	B	C	D
3,2%	15,7%	11,5%	62,4%



(M100149ES) As mudanças de fase da água (sólido, líquido e vapor) são possíveis quando há variação de temperatura. Um bloco de gelo, de água pura, está a uma temperatura de -20°C . Ele é aquecido até o seu ponto de fusão (0°C). Durante a fusão, a temperatura não aumenta, isto é, o bloco de gelo permanecerá a 0°C até todo gelo derreter para só depois sua temperatura começar a se elevar. Após o derretimento de todo o bloco de gelo eleva-se a temperatura da água até o seu ponto de evaporação (100°C). Assim, durante toda a evaporação, a água permanecerá a 100°C até que toda ela tenha se evaporado, somente depois sua temperatura começa a aumentar.

O gráfico que melhor representa essa situação é



• Exemplo de item: 2º ano do Ensino Médio

Localizado no segundo nível da Escala de Proficiência, o item avalia a habilidade de reconhecer a representação gráfica de uma situação apresentada em linguagem natural. A situação é de uma barra de gelo que é aquecida até atingir seu ponto de fusão, seguido de um período de temperatura constante, sendo então aquecida até atingir o ponto de evaporação, como mais um intervalo de tempo de temperatura constante, para, finalmente, ter sua temperatura elevada novamente.

Trata-se de um item fácil, que foi respondido corretamente por 68,2% dos estudantes, que assinalaram a alternativa E. Para acertar o item, os estudantes deveriam perceber que o gráfico parte do ponto -20°C e cresce até atingir a temperatura de 0°C , permanecendo certo tempo nessa temperatura. Em seguida, é preciso reconhecer o crescimento do gráfico até atingir 100°C , tornando-se constante por certo tempo, para, em seguida, voltar a subir.

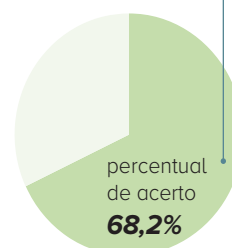
Os estudantes que assinalaram a alternativa A demonstraram reconhecer a relação entre a variável independente (fases) e a variável dependente (temperatura), mas não tiveram atenção em relação às fases apresentadas no gráfico, invertendo evaporação e fusão. Esse erro foi cometido por 9,2% dos estudantes.

A alternativa B foi escolhida por 8,1% dos estudantes. Para eles, o sinal negativo da temperatura inicial poderia estar indicando o decrescimento do gráfico e a temperatura positiva (100°C), uma situação de crescimento.

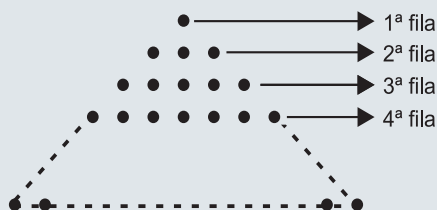
Esse mesmo raciocínio pode estar na origem do erro cometido por 5,1% dos estudantes, que escolheram a alternativa C como resposta. Entretanto, nesse caso, eles consideraram todo o período da situação como decrescente.

Já os estudantes que adotaram a alternativa D como resposta (9,2%) reconheceram a primeira fase da situação como crescente, mas, ao invés de estabilizar o gráfico na fase de fusão, somente o fizeram ao atingir a temperatura de 100°C .

A	B	C	D	E
9,2%	8,1%	5,1%	68,2%	0,2%



(M100024B1) Na cerimônia de encerramento das competições esportivas de um colégio, os atletas foram dispostos no centro da quadra, formando um triângulo, seguindo o padrão abaixo.



No final, esse triângulo ficou com 9 filas completas. Qual é o número de atletas na última fila?

- A) 15
- B) 16
- C) 17
- D) 24
- E) 25

• Exemplo de item: 3º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade de reconhecer padrão na disposição geométrica de objetos para inferir uma formação não explícita na figura.

As filas são formadas pelas seguintes quantidades de atletas: 1, 3, 5, 7... O que se espera é o reconhecimento de que essa sequência numérica é a sequência dos números ímpares positivos, iniciada em 1 e que, portanto, quando a formação estiver com nove filas completas, o total de atletas pode ser facilmente obtido completando a sequência até chegar ao nono termo: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17..., ou seja, 17.

É possível também observar que essa sequência numérica é uma progressão aritmética de razão 2, cujo primeiro termo vale 1 e da qual se quer obter o nono termo. Nesse caso, aplica-se a fórmula do termo geral da PA: $a_n = a_1 + (n-1)r = 1 + 8 \times 2 = 17$.

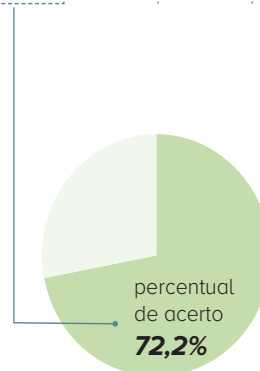
Os que assinalaram as alternativas A (16,8%) ou B (12,0%), provavelmente, não atribuíram significado ao comando do item e simplesmente somaram as quantidades de atletas das primeiras filas que estão formadas no desenho. Os estudantes que optaram pela alternativa A, somaram os atletas das 2ª, 3ª e 4ª filas e, os que marcaram a alternativa B, efetuaram a soma da quantidade de estudantes das quatro primeiras filas.

Este item foi acertado por 59,2% dos estudantes que optaram pela alternativa C e demonstram ter a habilidade requerida pelo item.

Os 4,8% dos estudantes que marcaram a alternativa E, possivelmente, não atribuíram significado ao problema proposto e somaram as quantidades de atletas das quatro primeiras filas, fornecidas pela figura, com o valor 9, que é o número indicador da fila desejada, obtendo 25.

Os estudantes que optaram pela alternativa D (7,2%) somaram a quantidade de atletas das 2ª, 3ª, e 4ª filas (omitiram o atleta da 1ª fila) e somaram com o valor 9 (indicador da fila desejada).

A	B	C	D
72,7%	5,7%	11,5%	9,0%

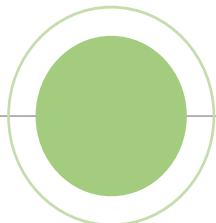


INTERMEDIÁRIO

1º EM - de 300 a 350 pontos

2º EM - de 315 a 365 pontos

3º EM - de 325 a 375 pontos



0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500

Neste Padrão de Desempenho, os estudantes reconhecem figuras planas fora da posição prototípica, reconhecem elementos de figuras tridimensionais, tais como vértices, faces e arestas, além de estabelecer relações utilizando os elementos de um círculo ou circunferência (raio, diâmetro, corda). Eles também solucionam problemas em que a razão de semelhança entre polígonos é dada, como, por exemplo, em representações gráficas envolvendo o uso de escalas, classificam os ângulos de acordo com suas medidas e resolvem problemas envolvendo o cálculo da ampliação, redução ou conservação de ângulos, lados e área de figuras planas.

Neste Padrão fica evidenciado o trabalho com a matemática dentro do contexto escolar. Esses estudantes resolvem problemas envolvendo a soma dos ângulos internos do triângulo e identificam o gráfico de uma reta, dada sua equação.

No campo Grandezas e medidas, as habilidades que se evidenciam são as relativas às soluções de problemas envolvendo as operações com horas e minutos, incluindo transformações de diferentes unidades de medida. O estudante também calcula a medida do perímetro de figuras retangulares

sem o apoio de figuras, bem como de polígonos formados pela justaposição de figuras geométricas, inclusive nos casos em que nem todas as medidas aparecem explicitamente. Ele também calcula a medida da área de figuras retangulares sem o apoio de figuras, além de solucionar problemas envolvendo o cálculo de volume de um sólido geométrico através de suas arestas.

Além das habilidades descritas nos níveis anteriores sobre o domínio Tratamento da informação, os estudantes analisam gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento.

No campo Números e operações, os estudantes calculam o valor numérico de uma função e a identificam em uma situação-problema, além de identificar os intervalos de crescimento e decréscimo de uma função a partir de seu gráfico. Resolvem problema envolvendo o cálculo da posição de um termo em uma progressão aritmética. Efetuam cálculos de raízes quadradas e reconhecem as diferentes representações de um número fracionário. Resolvem problemas envolvendo porcentagem, incluindo situações de acréscimos e decréscimos e calculam expressões numéricas com números inteiros e decimais positivos e negativos.

(M120191ES) Rui organizou uma das prateleiras de sua padaria com 84 embalagens de leite integral e desnatado. A quantidade de embalagens de leite integral era o dobro da quantidade de embalagens de leite desnatado. Quantas embalagens de leite desnatado Rui organizou nessa prateleira?

- A) 28
- B) 41
- C) 42
- D) 56
- E) 84

• Exemplo de item: 1º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade de resolver uma situação-problema que recai em um sistema de duas equações lineares a duas incógnitas.

Na resolução deste item, ao se designar o número de embalagens de leite desnatado por x e o número de embalagens de leite integral por y , tem-se que $x + y = 84$. Isso porque foram organizadas 84 embalagens de leite na prateleira e $y = 2x$, uma vez que a quantidade de embalagens de leite integral era o dobro da de leite desnatado. Ao substituir a segunda equação pela primeira, obtém-se: $x + 2x = 84$, onde $x = 28$.

Acertaram este item 26,2% dos estudantes, os quais optaram pela alternativa A.

Os estudantes que marcaram a alternativa B (4,0%) devem ter formulado a informação de que “a quantidade de embalagens de leite integral era o dobro da quantidade de embalagens de leite desnatado” como $y = 2 + x$, e, nesse caso, concluíram que $x + (2 + x) = 84$, onde $x = 41$.

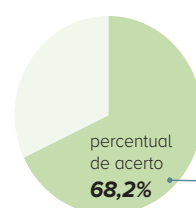
Os estudantes que marcaram a alternativa C (41,6%), possivelmente, ignoraram a informação de que a quantidade de embalagens de leite integral era o

dobro da de leite desnatado e consideraram que essas duas quantidades eram iguais, já que simplesmente dividiram o total de embalagens por 2, encontrando assim 42 embalagens por resposta.

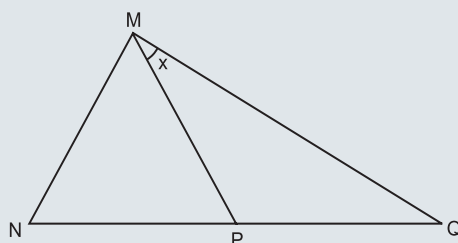
Os estudantes que marcaram a alternativa D (9,8%) provavelmente calcularam corretamente as quantidades de embalagens de leite dos dois tipos, mas não se atentaram para o comando e deram como resposta o número de embalagens de leite integral que Rui organizou na prateleira.

Os estudantes que marcaram a alternativa E (18,3%) talvez não tenham atribuído significado ao contexto e ao comando e deram como resposta o total de embalagens de leite organizadas na prateleira.

A	B	C	D	E
9,2%	8,1%	5,1%	68,2%	0,2%



(M100005A9) Na figura abaixo o triângulo MNP é equilátero e MPQ é isósceles de base MQ.



Então, a medida do ângulo x, indicado nessa figura, é igual a

- A) 30°
- B) 40°
- C) 60°
- D) 90°

• Exemplo de item: 2º ano do Ensino Médio

O item avalia a habilidade de resolver uma situação envolvendo as propriedades dos ângulos internos de triângulos, em contexto matemático. Trata-se de um item situado no nível intermediário da Escala de Proficiência.

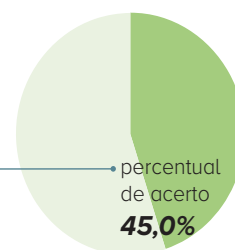
Ao assinalar a alternativa A, 45,0% dos estudantes acertaram o item. Para isso, reconheceram que se o triângulo MNP é equilátero, cada um de seus ângulos internos mede 60° , o que implica determinar que o ângulo externo ao vértice P vale 120° . Em seguida, pelo fato de o triângulo MPQ ser isósceles de base MQ, obtém-se facilmente o ângulo representado pela incógnita “x”, dividindo-se 60° (suplemento do ângulo externo do triângulo) por dois.

Os estudantes que escolheram a alternativa B (16,9%) provavelmente se enganaram no momento de dividir a medida do ângulo externo do triângulo (120°), fazendo a divisão por três, ao invés de dois, pelo fato de a situação tratar de um polígono de três lados.

Já aqueles que escolheram a alternativa C como resposta (20,7%) se limitaram a reconhecer que cada ângulo interno de um triângulo equilátero mede 60° , não continuando a resolução para o cálculo da medida dos ângulos do triângulo isósceles.

16,5% dos estudantes assinalaram a alternativa D demonstrando não terem se apropriado da situação do problema, sendo atraídos pela medida, bastante presente em sala de aula, do ângulo reto.

A	B	C	D
45,0%	16,9%	20,7%	16,5%



(M120512A9) Considere a seguinte sequência de uma progressão aritmética.

190, 187, 184, 181, ...

O 50º termo dessa sequência é

- A) 43
- B) 50
- C) 137
- D) 140
- E) 178

• Exemplo de item: 3º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade em calcular um termo de uma progressão aritmética da qual são fornecidos os termos iniciais.

Inicialmente, na resolução deste item, deve-se determinar a razão dessa PA, fazendo a diferença de um termo para o anterior: $r = a_2 - a_1 = 187 - 190 = -3$. Em seguida, formula-se a expressão do 50º termo que é $a_{50} = a_1 + (50 - 1)r = 190 + 49 \cdot (-3) = 43$.

Este item foi acertado por 40,6% dos estudantes, que optaram pela alternativa A.

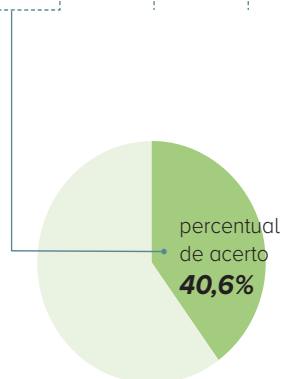
Os estudantes que marcaram a alternativa B (15,9%), provavelmente, não empregaram as características de uma progressão aritmética e a resposta é o cardinal que define o ordinal do comando.

Ao escolher a alternativa C, 13,5% dos estudantes possivelmente consideraram $a_0 = 190$, $a_1 = 187$, $a_2 = 184$, ... Para designar o 50º empregou-se a_{50} e, nesse caso, calculou-se o valor desse termo. Empregou-se a fórmula do termo geral com a razão igual a -1, obtendo por resultado: $a_{50} = a_1 + 50r = 187 + 50 \cdot (-1) = 137$ Os

9,2% dos estudantes que assinalaram a alternativa D observaram que a sequência era decrescente e, para obter o 50º termo, simplesmente subtraíram 50 (relativo ao 50º termo) do termo inicial da sequência (190) encontrando, portanto, 140 por resultado.

Já os estudantes que optaram pela alternativa E (20,3%) talvez não tenham se atentado para o comando do item e responderam o termo seguinte ao último termo fornecido, ou seja, o 5º termo.

A	B	C	D	E
40,6%	15,9%	13,5%	9,2%	20,3%



ADEQUADO

1º EM - acima de 350 pontos

2º EM - acima de 365 pontos

3º EM - acima de 375 pontos

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500

No Padrão adequado, o que se percebe como salto qualitativo em relação às habilidades descritas para os estudantes posicionados nesse nível da Escala, é a ampliação da capacidade de análise do estudante e o maior discernimento e perspicácia na leitura dos dados e informações explícitos, conduzindo para a interpretação e inferências de informações implícitas.

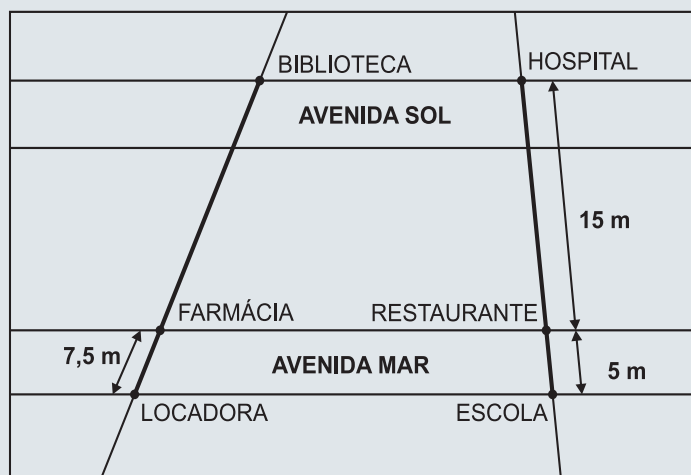
Neste Padrão, os estudantes demonstram habilidade em analisar gráficos de linha e conseguem estimar quantidades baseadas em diferentes tipos de gráficos; além disso, conseguem obter a média aritmética de um conjunto de valores.

No campo das Medidas, os estudantes conseguem calcular a medida do perímetro de polígonos sem o apoio de malhas quadriculadas, resolver problemas de cálculo da medida de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada, cuja unidade de medida de área é uma fração do “quadrado” da malha, além de calcular a medida da área de figuras simples e de figuras formadas pela composição das mesmas sem uso da malha quadriculada. Eles também calculam a medida do volume de paralelepípedos e de cilindros, bem como a área total de alguns sólidos, além de relacionar corretamente metros cúbicos com litros.

No campo Algébrico e Numérico, esses estudantes calculam o resultado de expressões numéricas mais complexas. Resolvem equações do 1º grau, 2º grau e exponenciais, além de problemas que recaem em equações do 1º e 2º graus. Identificam o gráfico de uma função, intervalos em que os valores são positivos e negativos e pontos de máximo ou mínimo. Interpretam geometricamente o significado do coeficiente angular e linear de uma função afim e associam as representações algébricas e geométricas de um sistema de equações lineares. Calculam probabilidades de um evento usando o princípio multiplicativo. Resolvem problemas envolvendo: grandezas inversamente proporcionais, juros simples, PA e PG, princípio multiplicativo e combinações simples.

No campo Geométrico, o estudante é capaz de calcular o número de diagonais de um polígono, além de utilizar as diferentes propriedades de polígonos regulares. Resolvem problemas envolvendo semelhança, relações métricas e razões trigonométricas no triângulo retângulo. Identificam a equação da reta a partir de dois pontos num plano cartesiano, além de determinar o ponto de interseção entre duas retas.

(M100112C2) A companhia elétrica de uma cidade trocou a fiação de uma região. Nessa região, as Avenidas Sol e Mar são paralelas. O fio que vai da escola ao restaurante mede 5 m; o que liga o restaurante ao hospital, 15 m; e o fio que vai da farmácia à locadora mede 7,5 m, conforme o desenho abaixo.



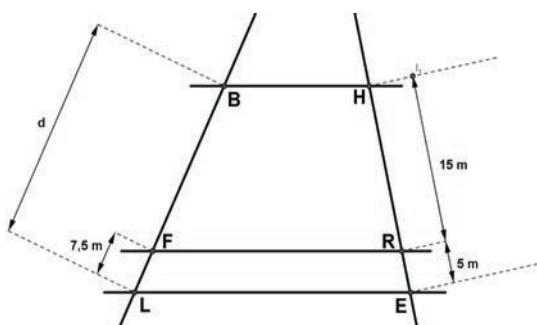
Quantos metros de fio serão necessários para fazer uma ligação direta da locadora para a biblioteca?

- A) 10
- B) 15
- C) 20
- D) 22,5
- E) 30

• Exemplo de item: 1º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade de resolver problemas envolvendo proporcionalidade entre medidas de segmentos de reta determinados por um feixe de paralelas.

A resolução deste item exige a aplicação do Teorema de Tales, já que o contexto configura segmentos sobre duas transversais a um feixe de paralelas. Ao indicar os pontos de referências por suas iniciais, tem-se:



O que se deseja é a distância entre os pontos B e L, indicada no esquema acima por d . Ao aplicar

o Teorema de Tales, tem-se: $\frac{BL}{FL} = \frac{HE}{RE}$, ou seja,

$$\frac{d}{7,5} = \frac{15 + 5}{5}, \text{ onde } d = 30 \text{ m.}$$

Os estudantes que marcaram as alternativas A (5,9%) e C (16,3%) possivelmente não fizeram uso do Teorema de Tales e simplesmente operaram

com valores citados no enunciado, fazendo $15 - 5$, no primeiro caso, e $15 + 5$, no segundo.

Do total de estudantes, 10,2% optou pela alternativa B. Eles devem ter considerado a distância entre a biblioteca e a locadora como sendo igual à distância entre o hospital e a escola.

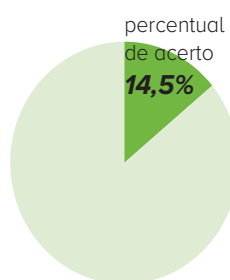
Já os estudantes que marcaram a alternativa D (53%) provavelmente calcularam a distância entre

a biblioteca e a farmácia, fazendo $\frac{BL}{FL} = \frac{HE}{RE}$, ou

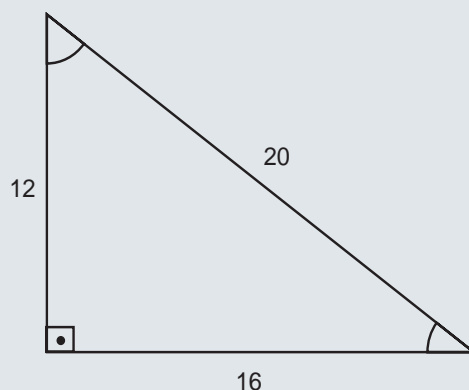
$$\text{seja, } \frac{d}{7,5} = \frac{15}{5}, \text{ e daí concluindo que } d = 22,5 \text{ m.}$$

Apenas os 14,5% dos estudantes que marcaram a alternativa E acertaram este item.

A	B	C	D	E
5,9%	10,2%	16,3%	53,0%	14,5%



(M110378E4) Observe o triângulo retângulo abaixo.



De acordo com os dados apresentados, a $\text{tg } \beta$ é

- A) $\frac{12}{20}$
- B) $\frac{12}{16}$
- C) $\frac{16}{20}$
- D) $\frac{16}{12}$
- E) $\frac{20}{12}$

• Exemplo de item: 2º ano do Ensino Médio

Para acertar o item, assinalando a alternativa B, 26,5% dos estudantes reconheceram a tangente de um ângulo agudo em um triângulo retângulo como a razão entre o cateto oposto a esse ângulo (12) e o cateto adjacente a ele (16), obtendo 12/16 como resposta correta.

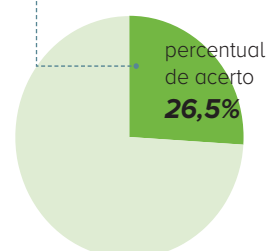
Os estudantes que escolheram a alternativa A, 17,3%, consideraram o seno do ângulo, estabelecendo a razão entre o cateto oposto ao ângulo (12) e a hipotenusa do triângulo (20), obtendo 12/20.

O mesmo aconteceu com os estudantes que assinalaram a opção C, 31,0%, como resposta, mas, nesse caso, eles consideraram o cosseno do ângulo, estabelecendo a razão entre o cateto adjacente (16) e a hipotenusa do triângulo (20), obtendo 16/20.

Já os estudantes que adotaram a alternativa D como resposta, 10,3%, inverteram a relação, estabelecendo a razão entre o cateto adjacente (16) e o cateto oposto ao ângulo (12), obtendo a razão 16/12.

Os estudantes que escolheram a alternativa E, 14,8%, demonstram pouca compreensão das razões trigonométricas em um triângulo retângulo, estabelecendo a razão entre a hipotenusa do triângulo (20) e o cateto oposto ao ângulo (12).

A	B	C	D	E
17,3%	26,5%	31,0%	10,3%	14,8%



(M120389ES) Uma turma do curso de Jornalismo tinha 30 estudantes. Uma emissora de televisão fez um teste para escolher dois desses estudantes para trabalhar em seu principal jornal. Para o teste foram formadas todas as duplas possíveis.

Quantas duplas diferentes foram formadas?

- A) 15
- B) 30
- C) 60
- D) 435
- E) 870

• Exemplo de item: 3º ano do Ensino Médio

Este item avalia a habilidade em resolver problema de contagem envolvendo combinação.

Para resolver este item é necessário perceber que ao formar duplas de estudantes para realizar um teste, a ordem em que essas duas pessoas são consideradas não é relevante. A partir dessa constatação, tem-se que o número de maneiras de escolher duas pessoas, de um total de 30 pessoas, sendo que a ordem da escolha não é importante, é

$$\text{dado por } \binom{30}{2} = \frac{30!}{(30-2)! \times 2!} = \frac{30 \times 29}{2} = 435 .$$

É possível que, ao optar pela alternativa A, os 54,9% dos estudantes simplesmente avaliaram que com 30 pessoas é possível dividi-las em 15 duplas, portanto a opção.

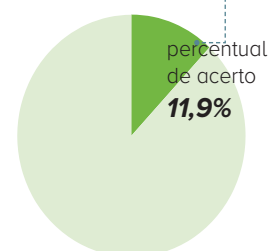
Ao assinalar a alternativa B (4,8%) os estudantes provavelmente não aplicaram nenhuma técnica para estabelecer contagem e escolheram a alternativa que apresentava um valor do próprio enunciado.

Já os que marcaram C (17,7%) podem ter avaliado que formar grupos de 2 pessoas, a partir de um universo de 30 pessoas, pode ser feito de $2 \times 30 = 60$ formas diferentes.

Somente 11,9% dos estudantes responderam corretamente a este item, os que optaram pela alternativa D. Esse baixo índice de acerto está relacionado à dificuldade de ensino e de aprendizagem relacionado às técnicas de contagem. É necessário que o ensino de contagem na escola seja feito através de métodos diferenciados de abordagem do tema para torná-lo mais atrativo aos estudantes.

Os estudantes que marcaram a alternativa E, 10,5%, efetuaram a contagem empregando o Princípio Fundamental da Contagem, sem perceber que a ordem em que as pessoas que formam a dupla é irrelevante, pois calcularam $30 \times 29 = 870$.

A	B	C	D	E
54,9%	4,8%	17,7%	11,9%	10,5%





3

OS RESULTADOS DESTA ESCOLA

Os resultados desta escola no Saems 2012 são apresentados sob seis aspectos, sendo que 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.caedufff.net. O acesso ao Portal da Avaliação é realizado mediante senha enviada ao gestor da escola.



RESULTADOS IMPRESSOS NESTA REVISTA

• Proficiência média

Apresenta a proficiência média desta escola. Você pode comparar a proficiência com as médias 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.

• Participação

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

• Percentual de estudantes por Padrão de Desempenho

Permite que você acompanhe o percentual de estudantes distribuídos por Padrões de Desempenho na avaliação realizada pelo estado.

• Percentual de estudantes por nível de proficiência e Padrão de Desempenho

Apresenta a distribuição dos estudantes ao longo dos intervalos de proficiência no seu polo e na sua escola. Os gráficos permitem que você identifique o percentual de estudantes para cada nível de proficiência em cada um dos Padrões de Desempenho. Isso será fundamental para planejar intervenções pedagógicas, voltadas à melhoria do processo de ensino e promoção da equidade escolar.

RESULTADOS DISPONÍVEIS NO PORTAL DA AVALIAÇÃO

• 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.

• Resultados por estudante:

Cada estudante pode ter acesso aos seus resultados na avaliação. Nessa revista, é informado o Padrão de Desempenho alcançado e quais habilidades ele possui desenvolvidas em Matemática para o Ensino Médio. Essas são informações importantes para o acompanhamento do desempenho escolar do estudante.



4

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

O artigo a seguir apresenta uma sugestão para o trabalho de uma competência em sala de aula. A proposta é que o caminho percorrido nessa análise seja aplicado para outras competências e habilidades. Com isso, é possível adaptar as estratégias de intervenção pedagógica ao contexto escolar no qual atua para promover uma ação focada nas necessidades dos estudantes.



A APLICAÇÃO DE RELAÇÕES E PROPRIEDADES DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS NO ENSINO MÉDIO

Conhecimentos sobre “Espaço e forma”, um dos temas desenvolvidos no ensino da Matemática, são fundamentais para o desenvolvimento intelectual do estudante. O ensino dos conteúdos geométricos corresponde a uma relação entre as situações práticas e o conhecimento de definições e teoremas, que possibilita, ao estudante, interpretar e aplicar seu raciocínio teórico e prático nas situações em que se encontre. Dentro desse tema, as habilidades relacionadas à competência “Aplicar Relações e Propriedades”, ao serem apresentadas aos estudantes, muitas vezes mostram-se desprendidas da realidade, sem uma integração significativa com outras disciplinas do currículo ou até mesmo com outros conteúdos da disciplina Matemática.

Em estudos da área de Educação, vemos que uma parcela considerável dos estudantes que ingressam em um curso superior tem uma base insuficiente sobre o tema. Os resultados das avaliações em larga escala realizados pelo CAEd também têm mostrado que, de modo geral, o estudante não consegue desenvolver de forma satisfatória as habilidades relativas a essa competência, pois os itens de teste referentes a ela são pouco acertados. Deste modo, consideramos apropriado abordar alguns aspectos referentes ao desenvolvimento desta competência, a qual representa uma lacuna a ser preenchida na prática pedagógica dos professores.

Apesar de o foco ser dado para a aplicação de relações e de propriedades em Matemática, o desenvolvimento desta competência inicia-se com o conhecimento dos entes geométricos – ponto, reta e plano – e seus conceitos, formas e aplicações. A aprendizagem de conceitos associados a medidas de ângulos se faz igualmente

essencial nesse trabalho, onde o estudante deve, no decorrer do processo educacional, saber diferenciar medidas de ângulos, calcular suas medidas e conhecer suas respectivas nomenclaturas (agudo, reto, obtuso e raso). O estudo de figuras planas poligonais e do círculo também se refere a esta competência, no que diz respeito ao estabelecimento de relações entre medidas de lados, ângulos, raio, diâmetro e corda, como ainda os conceitos de semelhança. Para isso, o estudante deve conhecer as figuras geométricas poligonais e o círculo, suas propriedades e suas partes.

Com conhecimentos sólidos dessas habilidades de menor complexidade considera-se a possibilidade de trabalhar soma dos ângulos internos de um triângulo, a abordagem da lei angular de Tales e, em seguida, a aplicação do teorema de Pitágoras. Esses conteúdos matemáticos representam conceitos fundamentais para o estudante no Ensino Médio que, em um grau de dificuldade mais avançado, ainda desenvolverá conhecimentos acerca das relações métricas no triângulo retângulo.

O aprendizado da Geometria Espacial também representa certa progressão no desenvolvimento cognitivo para esta competência. Ela é trabalhada a partir de objetos manipulativos, planificações e cálculo de volumes até a formalização de algumas relações e propriedades, principalmente por meio da utilização da relação de Euler (relacionado ao número de faces, vértices e arestas dos polígonos). Na Geometria Analítica, o desenvolvimento refere-se à identificação, por exemplo, da equação de uma reta e a sua equação reduzida a partir de dois pontos dados, e reconhecer os coeficientes linear e angular de uma reta dado o seu gráfico.

Em referência à Trigonometria, são apresentados seus conceitos e são feitas relações entre seus elementos e as razões trigonométricas no triângulo retângulo, sempre tomando o cuidado de abordar este procedimento em diversos contextos, formalizando seus conceitos.



A aprendizagem em sala de aula: desenvolvimento de habilidades por meio de estratégias, hipóteses e resultados

De acordo com os Parâmetros Curriculares estipulados para a educação, o estudante do Ensino Fundamental deve ter uma visão dos diversos campos do conhecimento matemático, sendo que, no Ensino Médio, ele utilizará esses conhecimentos e poderá desenvolvê-los de modo mais amplo. Isso significa o desenvolvimento em um grau de complexidade maior das capacidades de abstração, raciocínio, resolução de situações -problema, bem como a compreensão e a interpretação do contexto em que o estudante está inserido.

Sendo assim, buscamos repensar o desenvolvimento cognitivo da habilidade Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais relativa à competência “Aplicar Relações e Propriedades”, explicitando a progressão cognitiva e as atividades didáticas que poderiam ser aplicadas neste contexto.

Nos estudos em Educação Matemática, percebemos a preocupação com o aspecto sociocultural dos conteúdos, referente à necessidade de contextualizar o conhecimento, buscando aspectos históricos e sociais, e a relação de seus objetivos de ensino. Neste caso, cabe ressaltar que não há uma proposta de abandono da compreensão teórica ou da aquisição de técnicas, mas de buscar expandir o conhecimento do estudante, com uma visão completa sobre o conteúdo abordado.

O Teorema de Pitágoras requer habilidades desenvolvidas desde as séries iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, onde inicialmente é dado um enfoque para a utilização de objetos manipulativos e, após, são abordadas a formalização da fórmula utilizada para resolução dos problemas.

A ordem de apresentação de tópicos de Matemática pode ser diversificada, tanto pelos livros didáticos quanto pela estratégia didática do professor e, deste modo, procuramos apontar algumas propostas de ensino que o educador poderá utilizar em sala de aula.

Em um dos primeiros momentos de desenvolvimento dessa competência na escola, consideramos a importância em trabalhar a condição de existência dos triângulos. Assim, desde o 5º ano do Ensino Fundamental (EF), por exemplo, pode-se disponibilizar diversos materiais manipulativos – como no caso de “varetas” (Figura 1) – com medidas diferenciadas, para que os estudantes façam combinações com três delas, percebendo, por meio da experimentação, que nem sempre é possível formar uma figura triangular e que há elementos que têm relação com a existência ou não de triângulos.

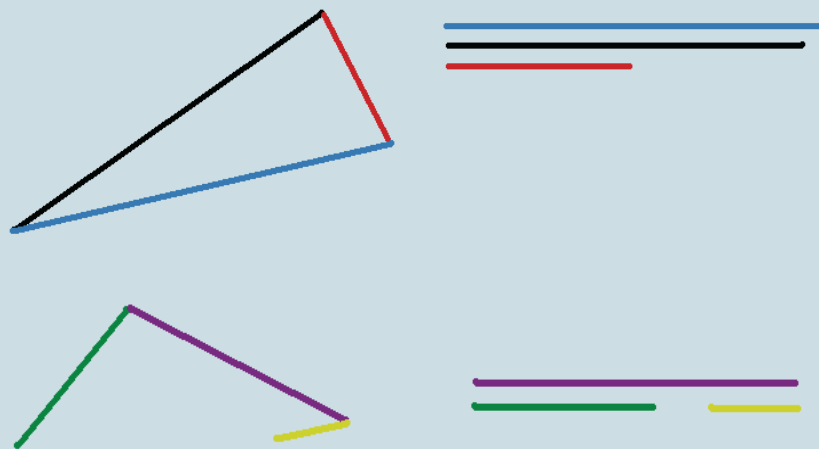


Figura 1

Cabe notar, assim, que com as três varetas apresentadas no alto da figura (Figura 1) pode-se formar um triângulo, mas com as outras três varetas, apresentadas na parte inferior desta mesma figura, não há a possibilidade de combinação para a formação de um triângulo.

Após a percepção de existência dos triângulos, podem ser trabalhados os seus tipos (acutângulo, retângulo, obtusângulo), utilizando, ainda, objetos manipulativos. Isso permite, ao estudante, perceber que a condição de existência, abordada anteriormente, não garante a construção do triângulo retângulo.

O “esquadro de cordas egípcio” (Figura 2), recurso utilizado pelos antigos egípcios e que pode ser apresentado na sala de aula, é um rico material a ser utilizado na construção do triângulo retângulo, possibilitando, ao estudante, verificar a relação de existência dessa figura. Os egípcios tinham o conhecimento do triângulo retângulo com medidas de 3, 4 e 5 unidades de comprimento para cada lado. Com base nessa informação, eles usavam um pedaço de corda, na



qual davam nós com intervalos de mesmo distância. Deste modo, construíam um esquadro na forma do triângulo retângulo reservando três, quatro e cinco espaços entre os nós para representar, respectivamente, os três lados do triângulo. Com este instrumento, era possível verificar em diversas situações, se os elementos medidos estavam “no esquadro” ou se possuíam ângulos maiores ou menores que 90° (por exemplo: medidas de cantos de paredes e mesas, medidas angulares de quadrados e outras figuras, entre outros).

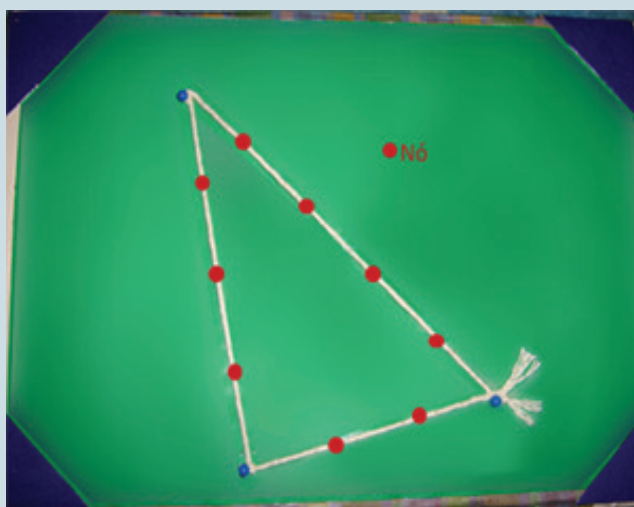


Figura 2

Como apontado nos Parâmetros Curriculares, o material concreto deve ser desencadeador de conjecturas e processos que levem às justificativas formais, e neste caso, mostramos que podemos pensar nessa abordagem também para o Teorema de Pitágoras.

Após esse trabalho de reconhecimento do triângulo retângulo, o estudante já apresenta condições para chegar à forma do teorema (anos finais do EF). Vamos pensar em uma atividade!

Podemos solicitar, inicialmente, que o estudante construa um triângulo com um ângulo de 90° . Com base nesse triângulo, pede-se que sejam feitos esboços de quadrados sobre os catetos e a hipotenusa desse triângulo (Figura 3), isto é, cada quadrado é construído sobre cada lado do triângulo. Em seguida o estudante calcula as medidas dos lados do triângulo (utilizando a régua ou outro instrumento de medidas) e as medidas da área de cada quadrado, buscando relacionar os dados encontrados. Esse procedimento pode ser repetido para outros triângulos retângulos e registrados seus resultados (Figura 4) até que

se possa apresentar alguma relação entre os dados encontrados para cada triângulo. A observação das relações e experimentação dos resultados podem ser aplicadas em outras situações a fim de testar o modelo matemático encontrado nessa situação. Neste caso, cabe ressaltar que procedimento aplicado e o modelo matemático encontrado não se referem a uma prova do Teorema de Pitágoras, mas a uma suposição por meio de tentativa e teste.

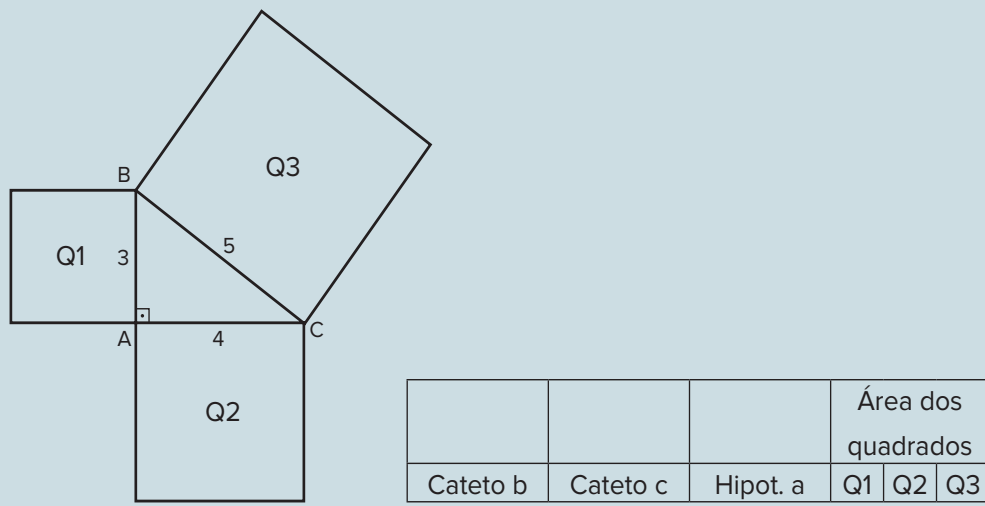


Figura 3 / Figura 4

Para aplicar este teorema em situações-problema, pode-se iniciar o estudo com atividades de menor grau de complexidade até alcançar as mais complexas. Por exemplo, o professor pode solicitar que o estudante trabalhe situações em um triângulo retângulo que, dado a medida de dois lados, pede-se para encontrar a medida do terceiro lado. Isso permite iniciar a utilização do teorema como ferramenta para resolução de problemas mais básicos, veja (Exemplo 1):

Exemplo 1

De acordo com as medidas indicadas na figura (Figura 5), calcule x .

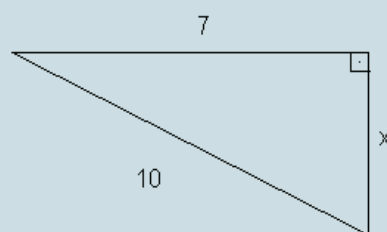


Figura 5

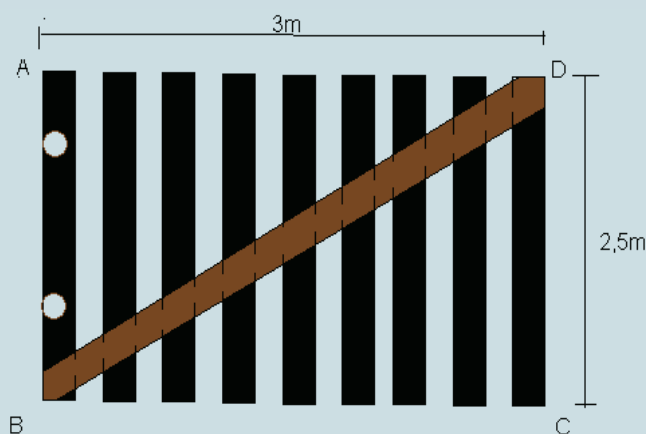


Esse tipo de situação pode ser dificultada de acordo com as variáveis didáticas envolvidas (letras, rotação do triângulo, dados decimais), pois o trabalho com o triângulo em uma posição não usual ou com dados não inteiros interfere diretamente na dificuldade que o estudante encontrará para resolver um dado problema.

Podemos notar que aplicar o Teorema de Pitágoras para resolver um problema representa uma das fases do desenvolvimento dessa competência, pois o estudante, ao final do Ensino Médio, deverá saber aplicar o teorema a qualquer situação semelhante. Ressaltamos, portanto, que este trabalho pode ser iniciado com grau de complexidade mais baixa, com a apresentação de problemas para estudantes do 8º ano do EF, veja o exemplo abaixo (Exemplo 2):

Exemplo 2

O portão de entrada de uma casa tem o formato retangular (ABCD) com 3 metros de comprimento e 2,5 metros de altura. Para que o portão não perca seu formato original, sugere-se pregar uma trave de madeira na posição diagonal (ponto B ao D), percorrendo todo o portão, como temos na figura a seguir:



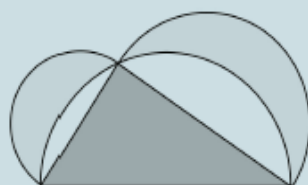
Qual comprimento essa trave deve ter?

Entretanto, ao abordar este conteúdo com estudantes do 9º ano do EF, e todo o Ensino Médio, o grau de complexidade para resolução de situações-problema – baseada no Teorema de Pitágoras – vai crescendo, culminando em aplicações semelhantes ao exemplo apresentado em seguida (Exemplo 3).

Exemplo 3

O problema de Hipócrates.

A figura a seguir mostra um triângulo retângulo e três semicircunferências tendo os lados como diâmetros. Mostre que a soma das áreas das duas “lúnulas” sombreadas é igual à área do triângulo.



Como podemos perceber, a linguagem e o conjunto de habilidades requisitadas em cada um desses dois problemas são diferenciados, sendo mais fácil para o estudante resolver o Exemplo 1 do que o Exemplo 2, sendo esses dois problemas, mais fáceis que o Exemplo 3.

Com essas atividades, ressaltamos de forma implícita, o desenvolvimento de habilidades importantes, tais como a soma dos ângulos internos de um triângulo (em um trabalho posterior a existência de triângulos) e a abordagem da lei angular de Tales (complementando o trabalho com o “esquadro de cordas egípcio”), o que facilita o conhecimento e aplicação do Teorema de Pitágoras. Cabe ressaltar ainda, a aplicação desse teorema com figuras espaciais e relações métricas no triângulo retângulo, as quais também utilizarão habilidades sobre semelhanças de triângulos e Teorema de Pitágoras.

O trabalho realizado pelo professor, associado aos aspectos apontados por nós, seja na utilização de objetos manipulativos ou utilização de conceitos relacionados à modelagem matemática e à resolução de problemas, pode contribuir no desenvolvimento de algumas habilidades relacionadas ao tema “Espaço e forma”. Permitir a aplicação e uso de diversos recursos e metodologias na sala de aula, permite, ao estudante, construir conceitos mais densos e significativos relacionados, por exemplo, à aplicação do Teorema de Pitágoras.



EXPERIÊNCIA EM FOCO

O DESAFIO DA APRENDIZAGEM

Avaliação integra a rotina do trabalho de professor

“Não há nada como o despertar do sentimento de aprender e a realização/emoção do estudante ao adquirir novos conhecimentos e perspectivas”. A afirmativa é do professor Roberto Luís Dambros, que ministra a disciplina Matemática há cerca de seis anos e, atualmente, também desempenha a função de coordenador de área da disciplina que leciona.

Segundo ele, “encontrar tempo para conciliar o exercício da docência com a pesquisa de novas e variadas metodologias para atender a heterogeneidade de estudantes que possuímos” é, em síntese, o maior desafio de sua profissão.

Além das aulas regulares, a escola onde trabalha oferece projetos sociais aos estudantes matriculados e a toda comunidade escolar. Isso se deve ao fato de “ser um dos únicos espaços abertos à juventude local e à terceira idade, mesmo aquelas pessoas que

já não têm mais filhos em idade escolar, assim como os estudantes egressos, participam de eventos promovidos pela escola”, declara.

Aplicação dos resultados

Sobre a função das avaliações externas, o professor infere que elas “visam acompanhar como está o ensino e a aprendizagem nas escolas, com a finalidade de buscar soluções para a melhoria do ensino e, conseqüentemente, para a promoção de uma aprendizagem significativa aos estudantes”. Ainda segundo ele, esses resultados podem contribuir para minimizar os desafios, direcionando as ações, a fim de promover a aprendizagem efetiva dos estudantes e a superação das dificuldades encontradas nas avaliações externas. Outra função da avaliação externa é diagnosticar a situação do ensino, pois permite “confirmar (ou confrontar) o que o estudante realmente sabe

“

Não há nada como o despertar do sentimento de aprender e a realização/emoção do estudante ao adquirir novos conhecimentos e perspectivas.

”



com o que se espera que ele saiba, para assim acompanhar seu progresso com o passar dos anos”, afirma.

Especificamente quanto à área que leciona, Roberto aponta que o maior desafio para a aprendizagem da Matemática “é conseguir tirar dos estudantes o sentimento de que ‘Matemática é difícil’, ‘eu não consigo resolver’, ‘eu não sou inteligente para Matemática’”. Para ele, esse sentimento interfere de forma negativa, dificultando a aprendizagem dos estudantes e fazendo com que entrem no Ensino Médio sem dominar as operações matemáticas e conteúdos mais simples. A consequência disso é um rendimento não satisfatório na disciplina, explica o professor.

Além de contribuir para direcionar as ações com base nas dificuldades detectadas, Roberto relata que os resultados das avaliações externas podem ser utilizados para que o professor possa avaliar seu trabalho, buscando saber se o processo de construção do conhecimento é efetivo, a partir da metodologia adotada. Neste sentido, o professor destaca o papel dos

boletins e revistas pedagógicas que divulgam os resultados das avaliações externas e “auxiliam o trabalho pedagógico de modo a orientar e direcionar a forma de ensino e aprendizagem, gerando assim uma direção a ser seguida para que uma aprendizagem significativa aconteça”.

Roberto, que é especialista em Neuropsicopedagogia e Desenvolvimento Humano, relata uma experiência na Escola Estadual Professora Clarinda Mendes de Aquino, no início do ano letivo de 2012, que contribuiu para o avanço dos estudantes: “realizei uma avaliação diagnóstica com todas as turmas, e, a partir dos resultados, constatei a necessidade de um trabalho envolvendo conceitos básicos da Matemática elementar, com os estudantes. Essa pesquisa subsidiou um estudo comparado que permitiu averiguar o progresso dos estudantes no aprendizado da Matemática”.

A partir dessa experiência, o professor assegurou que tiveram “melhoras extremamente significativas e importantes, tais como o desenvolvimento de habilidades básicas necessárias para avançar nos estudos da área”.





REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
HENRIQUE DUQUE DE MIRANDA CHAVES FILHO

COORDENAÇÃO GERAL DO CAEd
LINA KÁTIA MESQUITA DE OLIVEIRA

COORDENAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO
MANUEL FERNANDO PALÁCIOS DA CUNHA E MELO

COORDENAÇÃO DA UNIDADE DE PESQUISA
TUFI MACHADO SOARES

COORDENAÇÃO DE ANÁLISES E PUBLICAÇÕES
WAGNER SILVEIRA REZENDE

COORDENAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
RENATO CARNAÚBA MACEDO

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

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação.

SAEMS – 2012/ Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd.

v. 1 (jan/dez. 2012), Juiz de Fora, 2012 – Anual

ARAÚJO, Carolina Pires; MELO, Manuel Fernando Palácios da Cunha e; OLIVEIRA, Lina Kátia Mesquita de; REZENDE, Wagner Silveira.

Conteúdo: Revista Pedagógica - Ensino Médio – Matemática

ISSN 2238-0590

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

