

SIMAVE

SISTEMA MINEIRO DE AVALIAÇÃO
DA EDUCAÇÃO PÚBLICA

PROEB

2014

REVISTA PEDAGÓGICA

MATEMÁTICA

5º ano do Ensino Fundamental



PROEB²⁰¹⁴

PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA REDE
PÚBLICA DE EDUCAÇÃO BÁSICA

REVISTA PEDAGÓGICA

Matemática

5º ano do Ensino Fundamental



GOVERNADOR DE MINAS GERAIS
FERNANDO DAMATA PIMENTEL

SECRETÁRIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
MACAÉ MARIA EVARISTO DOS SANTOS

SECRETÁRIO ADJUNTO DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
ANTÔNIO CARLOS RAMOS PEREIRA

CHEFE DE GABINETE
HERCULES MACEDO

SUPERINTENDENTE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL
MARIA INEZ BARROSO SIMÕES

Caros EDUCADORES,

O Sistema Mineiro de Avaliação (Simave) é um instrumento importante para Minas Gerais e, mais do que isso, para o Brasil. Trata-se de um sistema pioneiro desenvolvido para avaliar a rede Estadual de Educação Básica e, a partir dessa avaliação, pensar a construção de políticas públicas.

Até a criação do Simave, o Brasil não tinha uma tradição de avaliação destinada a verificar o desempenho dos estudantes nas diferentes etapas do percurso de aprendizagem. A partir do Simave, avançamos muito e, hoje, foram construídos, pelo Governo Federal, outros indicadores e instrumentos, como a Prova Brasil, que avalia todas as crianças do 5º e 9º ano no país inteiro, além disso o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

O desafio agora é pensar mecanismos para que os profissionais da educação e as escolas se apropriem do processo de avaliação, dos seus resultados e principalmente tenham uma visão de cada um dos estudantes, para que possam compreender melhor esses resultados e, portanto, produzir respostas a partir dessas avaliações. Também é importante que o Simave possa ser compartilhado com as famílias, permitindo-lhes acessar esses dados.

É preciso ainda fazer um acerto entre as esferas de governo, pois o Simave hoje não pode ser pensado isolado, mas no contexto de uma política nacional de avaliação do sistema de ensino. No momento, mantemos um diálogo profícuo com o Governo Federal buscando maneiras de articular o sistema estadual com avaliações nacionais para evitar duplicidades de esforços. A partir daí, poderemos trabalhar mais na apropriação dos resultados pelos profissionais, assessorar melhor as escolas no entendimento do que está sendo avaliado e pensar intervenções para a melhoria da aprendizagem.

Por ser um sistema já consolidado, o Simave também deve apontar pistas para a sua própria reestruturação. Portanto, o momento é de avaliá-lo para fortalecê-lo e transformá-lo, a fim de que atenda à realidade do sistema educacional de hoje. Para isso, contamos com a participação dos estudantes, professores, diretores, supervisores pedagógicos, coordenadores, dentre tantos outros profissionais da educação que são os que, de verdade, vão tecendo a cada dia a educação no nosso Estado.

Cordialmente,

Macaé Evaristo
Secretária de Estado de Educação de Minas Gerais

SUMÁRIO

11

1. A APROPRIAÇÃO
E O USO DOS
RESULTADOS
DA AVALIAÇÃO
EXTERNA PELOS
PROFESSORES

16

2. INTERPRETAÇÃO
DE RESULTADOS
E ANÁLISES
PEDAGÓGICAS

49

3. REFLEXÃO
PEDAGÓGICA



57

4. OS RESULTADOS
DESTA ESCOLA

1

A APROPRIAÇÃO E O USO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO EXTERNA PELOS PROFESSORES

Refletir sobre a avaliação educacional em larga escala como estratégia efetiva para a melhoria da qualidade do ensino passa diretamente por compreender a importância da figura do educador nesse contexto. Afinal, como se apropriar dos resultados das avaliações e utilizar os dados, de forma prática, no trabalho pedagógico?

Pensando nisso, esta Revista foi desenvolvida especialmente para você, professor(a). Nas próximas páginas, é possível conferir informações sobre os principais elementos da avaliação educacional e os resultados da sua escola. Apresentando os princípios da avaliação, sua metodologia e seus resultados, o objetivo desta publicação é fomentar debates na escola que sejam capazes de aprimorar o trabalho pedagógico, com base na Matriz de Referência, que serve de parâmetro aos testes, na modelagem estatística utilizada, na estrutura da Escala de Proficiência e sua interpretação, na definição dos Padrões de Desempenho e nos resultados obtidos no PROEB.



As avaliações externas em larga escala vêm se revelando, progressivamente, uma importante ferramenta para o trabalho das equipes gestoras e pedagógicas das escolas em nosso país. O ato de avaliar a rede pública de ensino demonstra que a educação brasileira está atingindo um nível de maturidade tal, que permite pensar além dos limites do espaço escolar.

As práticas de avaliação, anteriormente, se restringiam à avaliação interna, conduzida pelos professores, em suas turmas. Como o nome indica, essa avaliação tem sentido no interior da escola; faz-se necessário, porém, verificar se os alunos de toda a rede de ensino estão desenvolvendo aquelas habilidades consideradas essenciais para que consigam avançar em sua caminhada educacional. As escolas avaliam muito mais do que essas habilidades mínimas, pois trabalham com um currículo amplo, que focaliza diversos elementos, com o objetivo de expandir ao máximo o nível de conhecimento de seus alunos: a avaliação interna aborda, portanto, muitos aspectos que vão além das habilidades mensuradas pelas avaliações externas.

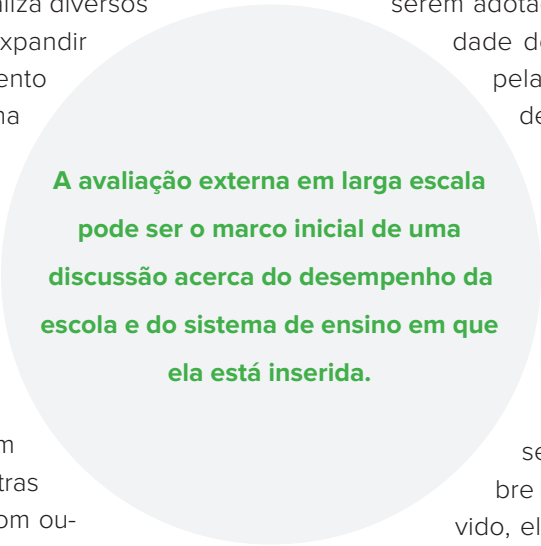
A avaliação externa surgiu da constatação daquela necessidade. Por suas características, as avaliações internas não objetivam estabelecer um paralelo com outras unidades escolares, ou mesmo com outras redes de ensino. Já as avaliações externas têm essa intenção, fornecendo, aos gestores de rede e aos gestores escolares, informações a respeito do desempenho dos alunos naquelas habilidades que se espera tenham consolidado, em determinada disciplina e etapa de escolaridade. De posse dessas informações, os gestores de rede podem verificar as políticas implementadas pelas secretarias de educação que se revelaram eficazes, e as que merecem revisão.

Os gestores escolares, por seu turno, em diálogo com a gestão de rede, atuam como mediadores entre os resultados da avaliação externa e seu impacto no cotidiano da escola. Entra em ação, nesse momento, a equipe pedagógica da unidade escolar: junto à equipe gestora, coordenadores pedagógicos e professores podem se debruçar sobre os resultados da avaliação,

verificando o desempenho da escola, das turmas e dos alunos. Essa verificação tem o intuito de observar quais são as habilidades desenvolvidas pelos alunos, e quais as que merecem atenção diferenciada. Entretanto, há que se ter cuidado com uma visão reducionista desses resultados: não se pode compreender tais habilidades como as únicas a serem trabalhadas em sala de aula. A Matriz de Referência, base para as avaliações em larga escala, consiste em um “recorte” do currículo, relacionando aquelas habilidades mínimas já referidas, passíveis de serem avaliadas em um teste de proficiência com questões objetivas.

Embora os resultados de desempenho não sejam os únicos a serem levados em consideração, quando se avalia a trajetória escolar de um aluno, eles podem auxiliar na tomada de decisões sobre as estratégias a serem adotadas, visando à melhoria da qualidade do ensino ofertado pelas redes e pelas escolas. A expectativa é que, de posse desses resultados, a equipe pedagógica repense suas práticas, analisando cada ângulo possível. A avaliação externa em larga escala pode ser o marco inicial de uma discussão acerca do desempenho da escola e do sistema de ensino em que ela está inserida: partindo de seus dados, é possível refletir sobre o trabalho pedagógico desenvolvido, elaborar e implementar ações que tenham como foco as dificuldades de aprendizagem observadas.

Para tanto, é necessário, em primeiro lugar, ler e interpretar pedagogicamente os resultados da avaliação. Essa leitura não se resume às médias de proficiência e à comparação com as médias da rede e de outras escolas; essas informações são importantes para situar a unidade escolar no conjunto de escolas que formam o sistema, mas não são suficientes para compreender, na totalidade, o desempenho específico daquela escola. Cada instituição precisa, portanto, estudar as informações produzidas, verificando, por exemplo, a distribuição dos alunos pelos Padrões de Desempenho, e o que isso significa em termos de desempenho desses alunos. Essa distribuição é ponto de partida para de-



**A avaliação externa em larga escala
pode ser o marco inicial de uma
discussão acerca do desempenho da
escola e do sistema de ensino em que
ela está inserida.**

tectar problemas mais amplos, comuns à maioria dos alunos da escola, mas a leitura dos resultados não se deve limitar a ela, também: é extremamente importante que seja realizado um movimento de interpretação dos resultados das turmas e dos alunos, individualmente.

Ao analisar os dados produzidos pela avaliação, a equipe pedagógica poderá entender o que funcionou e o que precisa ser aperfeiçoado, com relação às metodologias adotadas. Estratégias que se mostraram eficazes, em um determinado momento, podem não ser mais produtivas, por motivos diversos: esses motivos, muitas vezes, só podem ser percebidos por aqueles que lidam dia a dia com a realidade da escola, avaliando as condições de oferta do ensino e o perfil dos alunos atendidos.

Efetuada a revisão das metodologias de ensino, torna-se relevante pensar em intervenções pedagógicas mais ou menos abrangentes. Algumas podem ser pontuais, direcionadas a casos individualizados; outras podem ter um caráter sistêmico, abarcando turmas ou até mesmo a escola em si. O que importa, aí, é detectar as questões levantadas pelos resultados da avaliação externa e averiguar como podem ser solucionadas, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Outro ponto que merece destaque é a formação para o uso dos resultados. É possível que tanto os gestores escolares, como as equipes pedagógicas tenham dificuldades em entender e usar esses resultados. Essas dificuldades podem ser oriundas não só da complexidade própria dos sistemas de avaliação em larga escala, mas também da formação dos profissionais que atuam na escola. No caso dos professores, os cursos de atualização e de especialização podem contribuir para que novas ideias sejam agregadas às práticas já existentes, quando se perceber que, depois de ade-

quadamente lidos e interpretados os resultados da avaliação, é necessário rever os processos pedagógicos adotados pela escola.

Esta Revista tem por objetivo divulgar os resultados da avaliação externa em larga escala, detalhando suas etapas. São apresentados os fundamentos da avaliação: a Matriz de Referência, que traz as habilidades avaliadas pelo teste; a composição dos cadernos de teste; a diferença entre Teoria da Resposta ao Item (TRI) e Teoria Clássica dos Testes (TCT); a estrutura da Escala de Proficiência, com seus Domínios e Competências; os Padrões de Desempenho Estudantil, acompanhados de itens exemplares.

O artigo disponibilizado na seção **Reflexão pedagógica**, por sua vez, tenciona servir como subsídio para a prática pedagógica da disciplina e da etapa avaliadas, especificamente. Muitas vezes os professores se deparam com habilidades que, de forma recorrente, apresentam um desempenho abaixo do esperado, em suas turmas. A avaliação externa possibilita observar que, de modo generalizado – e não apenas na escola em questão –, essas habilidades se revelam mais complexas, para os alunos dessa etapa de escolaridade. O texto traz apontamentos acerca dessas habilidades, e sugestões de atividades que podem auxiliar o professor em seu trabalho nas salas de aula.

Ao analisar os dados produzidos pela avaliação, a equipe pedagógica poderá entender o que funcionou e o que precisa ser aperfeiçoado, com relação às metodologias adotadas.

Importa lembrar que gestão de rede, gestão escolar e equipe pedagógica – coordenadores e professores – são corresponsáveis pelas ações adotadas em prol de um ensino equânime. Certo é que o professor assume papel de destaque nesse processo, dado ser ele quem está presente todos os dias em sala, acompanhando passo a passo a evolução de seus alunos. E é aos docentes que dedicamos esta publicação, esperando que a leitura concorra para que sua prática seja cada vez mais bem-sucedida.

1

POR QUE AVALIAR?



POLÍTICA PÚBLICA

O Brasil assumiu um compromisso, compartilhado por estados e sociedade, de melhorar a qualidade da educação oferecida por nossas escolas. Melhorar a qualidade e promover a equidade: eis os objetivos que dão impulso à avaliação educacional em larga escala.



DIAGNÓSTICOS EDUCACIONAIS

Para melhorar a qualidade do ensino ofertado, é preciso identificar problemas e lacunas na aprendizagem, sendo necessário estabelecer diagnósticos educacionais.

2

O QUE AVALIAR?



CONTEÚDO AVALIADO

Reconhecida a importância da avaliação, é necessário definir o conteúdo que será avaliado. Para tanto, especialistas de cada área de conhecimento, munidos de conhecimentos pedagógicos e estatísticos, realizam uma seleção das habilidades consideradas essenciais para os alunos. Esta seleção tem como base o currículo.



MATRIZ DE REFERÊNCIA

O currículo é a base para a seleção dos conteúdos que darão origem às Matrizes de Referência. A Matriz elenca as habilidades selecionadas, organizando-as em competências.

página 18

3

COMO TRABALHAR OS RESULTADOS?



PADRÕES DE DESEMPENHO

A partir da identificação dos objetivos e das metas de aprendizagem, são estabelecidos os Padrões de Desempenho estudantil, permitindo identificar o grau de desenvolvimento dos alunos e acompanhá-los ao longo do tempo.

página 41



ITENS

Os itens que compõem os testes são analisados, pedagógica e estatisticamente, permitindo uma maior compreensão do desenvolvimento dos alunos nas habilidades avaliadas.

página 40



AVALIAÇÃO

Para que diagnósticos sejam estabelecidos, é preciso avaliar. Não há melhoria na qualidade da educação que seja possível sem que processos de avaliação acompanhem, continuamente, os efeitos das políticas educacionais propostas para tal fim.

O CAMINHO DA AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA

No diagrama ao lado, você encontrará, de forma sintética, os fundamentos principais do sistema de avaliação, começando pelo objetivo que fomenta a criação da avaliação em larga escala até a divulgação de seus resultados. Aqui, também, encontram-se as indicações das páginas nas quais alguns conceitos relativos ao tema são apresentados com mais detalhes.



COMPOSIÇÃO DOS CADERNOS

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

página 20



ESCALA DE PROFICIÊNCIA

As habilidades avaliadas são ordenadas de acordo com a complexidade em uma escala nacional, que permite verificar o desenvolvimento dos alunos, chamada Escala de Proficiência. A Escala é um importante instrumento pedagógico para a interpretação dos resultados.

página 22



RESULTADOS DA ESCOLA

A partir da análise dos resultados da avaliação, um diagnóstico confiável do ensino pode ser estabelecido, servindo de subsídio para que ações e políticas sejam desenvolvidas, no intuito de melhorar a qualidade da educação oferecida.

página 57



PORTAL DA AVALIAÇÃO

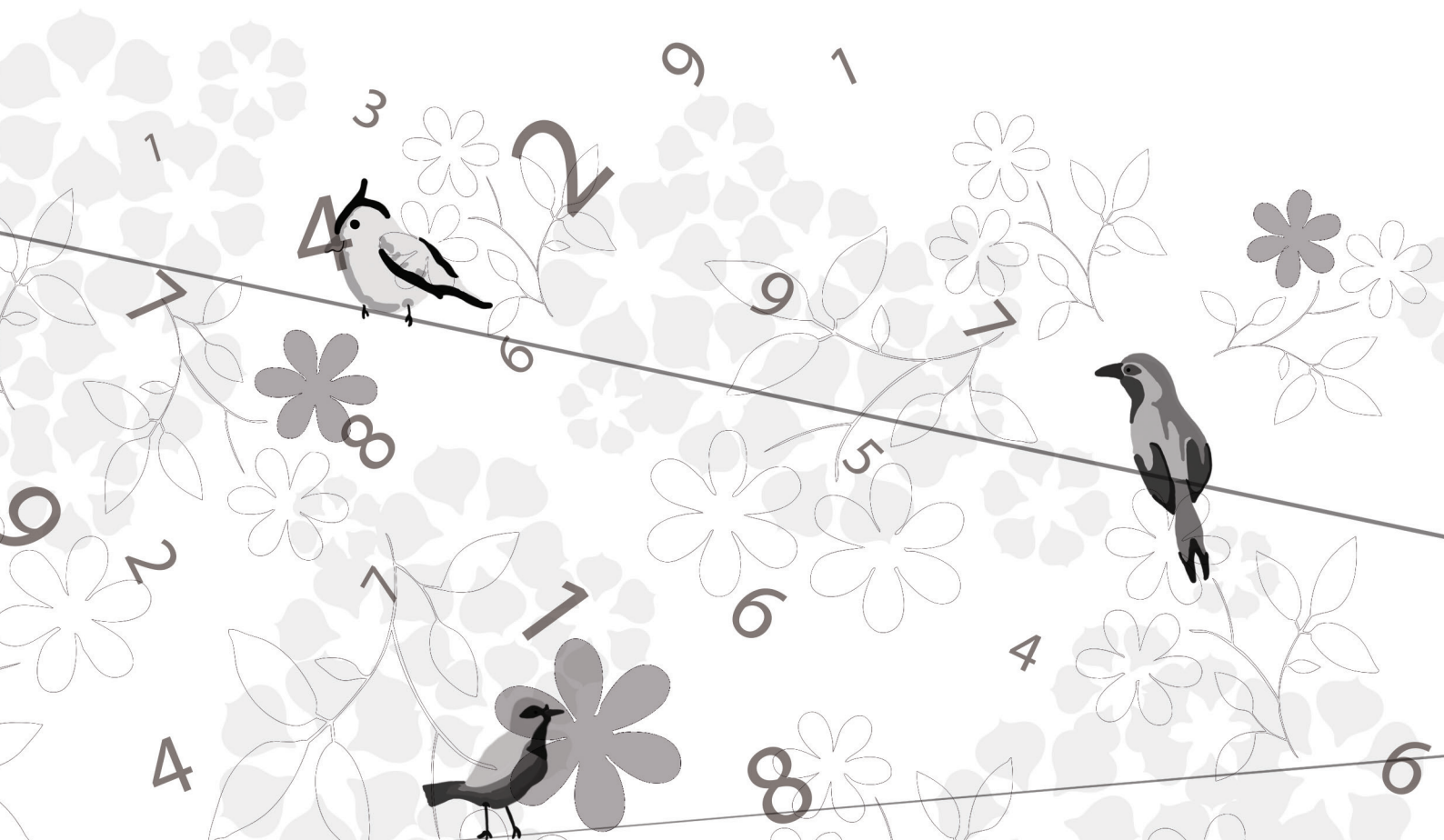
Para ter acesso a toda a Coleção e a outras informações sobre a avaliação e seus resultados, acesse o site

www.simave.caedufjf.net/

2

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISES PEDAGÓGICAS

Nesta seção, encontram-se os principais elementos que regem o desenvolvimento dos testes e os resultados de proficiência do PROEB, como a Matriz de Referência, o conteúdo dos cadernos de testes, uma introdução à Teoria de Resposta ao Item (TRI) e a Escala de Proficiência, além da apresentação dos Padrões de Desempenho ilustrados com alguns exemplos de itens.



O ato de avaliar compreende uma série de etapas que precisam ser observadas, para que essa atividade alcance seu objetivo. As etapas das avaliações educacionais em larga escala passam pela definição do que e como se pretende avaliar; para tanto, é preciso estabelecer os conceitos que nortearão esse processo.

Realizar uma avaliação externa em larga escala pressupõe, de início, definir o que se pretende avaliar. Esse conteúdo está registrado nas chamadas Matrizes de Referência, que descrevem as habilidades a serem avaliadas por meio dos testes de proficiência. Importa perceber, porém, que Matriz de Referência não corresponde a Matriz Curricular ou Currículo. As avaliações em larga escala têm por objetivo verificar se os alunos desenvolveram as habilidades consideradas essenciais, para que consigam avançar em seu processo educacional; a Matriz de Referência, base para os testes dessas avaliações, relaciona tais habilidades. As Matrizes Curriculares, por seu turno, abarcam conteúdos mais amplos que aqueles focalizados pelas Matrizes de Referência, pois levam em conta não só aquelas habilidades essenciais, mas também uma série de conhecimentos, bem mais abrangentes, que se espera que os alunos adquiram em determinada etapa de escolaridade.

Desse modo, é relevante observar que a Matriz de Referência não pode ser tomada como mais importante do que a Matriz Curricular, nem deve substituí-la. As equipes gestoras e pedagógicas da escola necessitam ter em mente que as habilidades presentes na Matriz de Referência também são parte da Matriz Curricular: é comum referir-se à Matriz de Referência como um “recorte” da Curricular. A escola pode, a partir dos resultados da avaliação externa, reavaliar o Currículo, verificando quais conteúdos precisam ser reforçados, ou mesmo modificados por completo. Para levar a efeito essa tarefa, é importante compreender a ideia de competência e de habilidade.

Os conceitos de competência e habilidade fundamentam as Matrizes de Referência. A COMPETÊNCIA compreende um grupo de habilidades que, em conjunto, correspondem a um resultado; já a HABILIDADE busca verificar se o aluno detém um conhecimento específico. As habilidades são explicitadas, na Matriz de Referência, por meio de descritores. É relevante observar que cada descritor corresponde a somente uma habilidade: cada item (“questão”) do teste se relaciona a apenas um descritor.

A avaliação em larga escala objetiva, portanto, fornecer informações sobre o desempenho dos alunos, no que diz respeito àquelas habilidades relacionadas nas Matrizes de Referência. Entretanto, ela só será bem-sucedida se seus resultados forem analisados em consonância com os resultados das avaliações internas, efetuadas no âmbito da escola: dessa maneira, será possível agregar os dados obtidos pela avaliação externa às informações que os professores já possuem, visando à melhoria da qualidade da educação ofertada.



Matriz de Referência de Matemática

5º ano do Ensino Fundamental

T

Tema

O Tema agrupa por afinidade um conjunto de habilidades indicadas pelos descritores.

D

Descritores

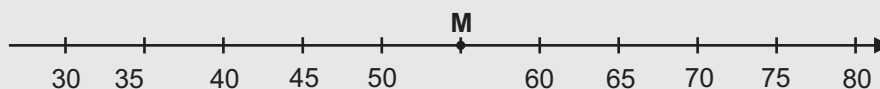
Os descritores associam o conteúdo curricular a operações cognitivas, indicando as habilidades que serão avaliadas por meio de um item.

I

Item

O item é uma questão utilizada nos testes de uma avaliação em larga escala e se caracteriza por avaliar uma única habilidade indicada por um descritor da Matriz de Referência.

(M052281E4) Observe a reta numérica abaixo. Ela está dividida em partes iguais.



Nessa reta, o ponto M representa a localização do número

- A) 49
- B) 51
- C) 55
- D) 59

MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA - SIMAVE 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

I. ESPAÇO E FORMA

D1	Identificar a localização de pessoa ou objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2	Identificar posições relativas de retas no plano (paralelas e concorrentes).
D3	Relacionar figuras tridimensionais (cubo e bloco retangular) com suas planificações.
D4	Reconhecer uma figura plana (triângulo, quadrilátero e pentágono) de acordo com o número de lados.
D5	Identificar quadriláteros (quadrado, retângulo, trapézio, paralelogramo, losango), observando as posições relativas entre seus lados.

II. GRANDEZAS E MEDIDAS

D6	Estimar medidas de grandezas, utilizando unidades de medidas convencionais ou não.
D7	Resolver situação-problema utilizando unidades de medida padronizadas, como km, m, cm, mm, bem como as conversões entre L e mL e as conversões entre tonelada e kg.
D8	Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo (milênio, século, década, ano, mês, semana, quinzena, dia, hora, minuto, semestre, trimestre e bimestre) na resolução de situação-problema.
D9	Ler e interpretar horas em relógios digitais e de ponteiros.
D10	Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
D11	Resolver situação-problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.
D12	Resolver situação-problema envolvendo o cálculo da área de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.

III. NÚMEROS E OPERAÇÕES – ÁLGEBRA E FUNÇÕES

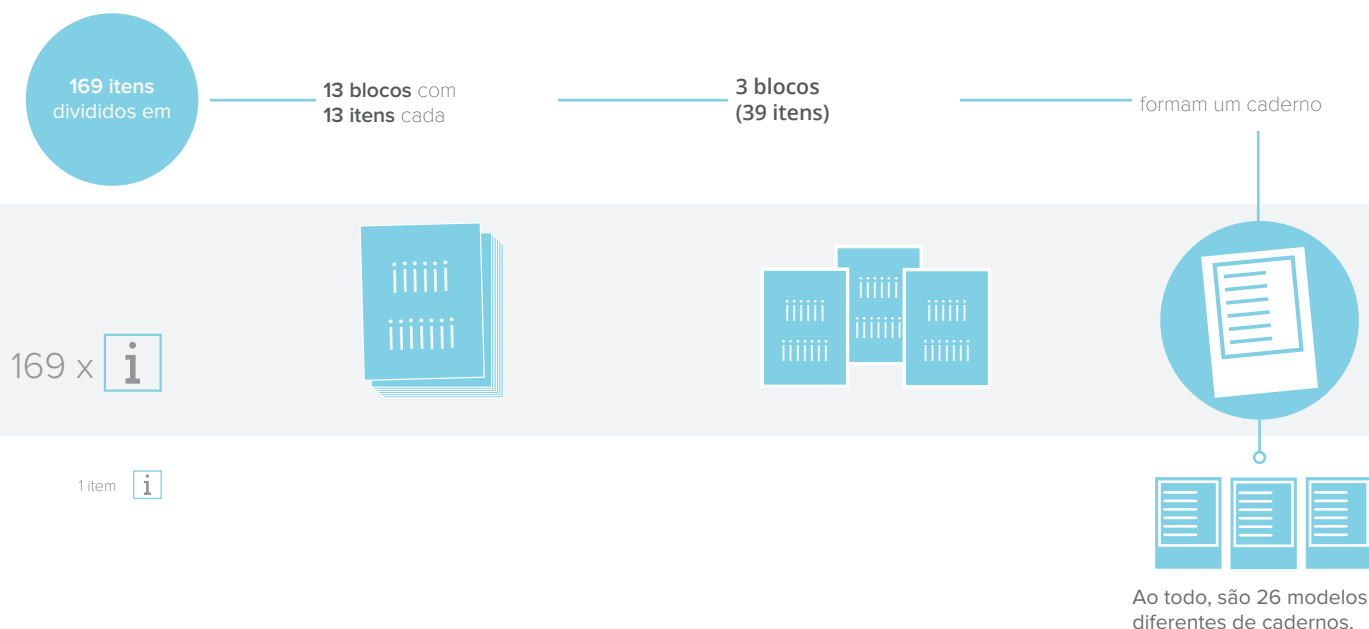
D13	Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.
D14	Reconhecer a escrita, por extenso, dos numerais.
D15	Identificar a localização de números naturais na reta numérica.
D16	Resolver situação-problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição.
D17	Resolver situação-problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da subtração.
D18	Resolver situação-problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação.
D19	Resolver situação-problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da divisão.
D20	Identificar diferentes representações de um mesmo número racional.
D21	Localizar números racionais na forma decimal na reta numérica.
D22	Estabelecer trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores.
D23	Calcular adição de números racionais na forma decimal.
D24	Calcular a subtração de números racionais na forma decimal.
D25	Resolver situação-problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da adição.
D26	Resolver situação-problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da subtração.
D27	Resolver situação-problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo adição e subtração.
D28	Resolver situação-problema, envolvendo o quociente de um número racional na forma decimal, por um número natural não nulo.

IV. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

D29	Ler e interpretar informações e dados apresentados em tabelas.
D30	Ler e interpretar informações e dados apresentados em gráficos de coluna.



Composição dos cadernos para a avaliação Matemática



TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI) E TEORIA CLÁSSICA DOS TESTES (TCT)

O desempenho dos alunos em um teste pode ser analisado a partir de diferentes enfoques. Através da Teoria Clássica dos Testes – TCT, os resultados dos alunos são baseados no percentual de acerto obtido no teste, gerando a nota ou escore. As análises produzidas pela TCT são focadas na nota obtida no teste.

A título de exemplo, um aluno responde a uma série de itens e recebe um ponto por cada item corretamente respondido, obtendo, ao final do teste, uma nota total,

representando a soma destes pontos. A partir disso, há uma relação entre a dificuldade do teste e o valor das notas: os alunos tendem a obter notas mais altas em testes mais fáceis e notas mais baixas em testes mais difíceis. As notas são, portanto, “teste-dependentes”, visto que variam conforme a dificuldade do teste aplicado. A TCT é muito empregada nas atividades docentes, servindo de base, em regra, para as avaliações internas, aplicadas pelos próprios professores em sala de aula.

A Teoria da Resposta ao Item – TRI, por sua vez, adota um procedimento diferente, baseando-se em modelos matemáticos para estimar um determinado traço latente, uma característica não observável diretamente, como o conhecimento ou a aptidão de um aluno. A TRI atribui ao desempenho do aluno uma proficiência, não uma nota, que relaciona o conhecimento do aluno à probabilidade de acerto nos itens referentes aos domínios elencados em uma Matriz de Referência, que dá origem ao teste. A proficiência é uma estimativa do nível de desempenho dos alunos nos conhecimentos dispostos em testes padronizados, formados por questões de múltiplas alternativas. Para estimar essa proficiência, a TRI leva em conta o padrão de respostas dos alunos, de acordo com o grau de dificuldade dos itens respondidos por eles.

Através da TRI, é possível determinar parâmetros diferenciados para cada item, em um procedimento chamado de calibração dos itens. A partir desses parâmetros, são estimadas as proficiências dos alunos de acordo com os itens que respondeu no teste. O modelo utilizado na avaliação foi o Modelo Logístico de 3 Parâmetros, que é o mais utilizado para testes de avaliação educacional com itens dicotômicos, isto é, itens em que há apenas uma opção correta entre as alternativas de resposta.

PARÂMETRO “A”

Discriminação - envolve a capacidade de um item de discriminar, entre os alunos avaliados, aqueles que desenvolveram os conhecimentos avaliados daqueles que não os desenvolveram.

PARÂMETRO “B”

Dificuldade - permite mensurar 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”

Acerto ao acaso - realiza a análise das respostas do aluno para verificar o acerto ao acaso nas respostas: se for constatado que ele errou muitos itens de baixo grau de dificuldade e acertou outros de grau elevado, situação estatisticamente improvável, o modelo deduz que ele respondeu aleatoriamente às questões e reestima a proficiência para um nível mais baixo.

A TCT e a TRI não produzem resultados incompatíveis ou excludentes. Antes, estas duas teorias devem ser utilizadas de forma complementar, fornecendo um quadro mais completo do desempenho dos alunos.

O PROEB utiliza a TRI para o cálculo da proficiência do aluno, que não depende unicamente do valor absoluto de acertos, já que depende também da dificuldade e da capacidade de discriminação das questões que o aluno acertou e/ou errou. O valor absoluto de acertos permitiria, em tese, que um aluno que respondeu aleatoriamente tivesse o mesmo resultado que outro que tenha respondido com base em suas habilidades, elemento levado em consideração pelo “Parâmetro C” da TRI. O modelo, contudo, 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 alunos ao longo do tempo e entre diferentes escolas.



Escala de Proficiência de Matemática

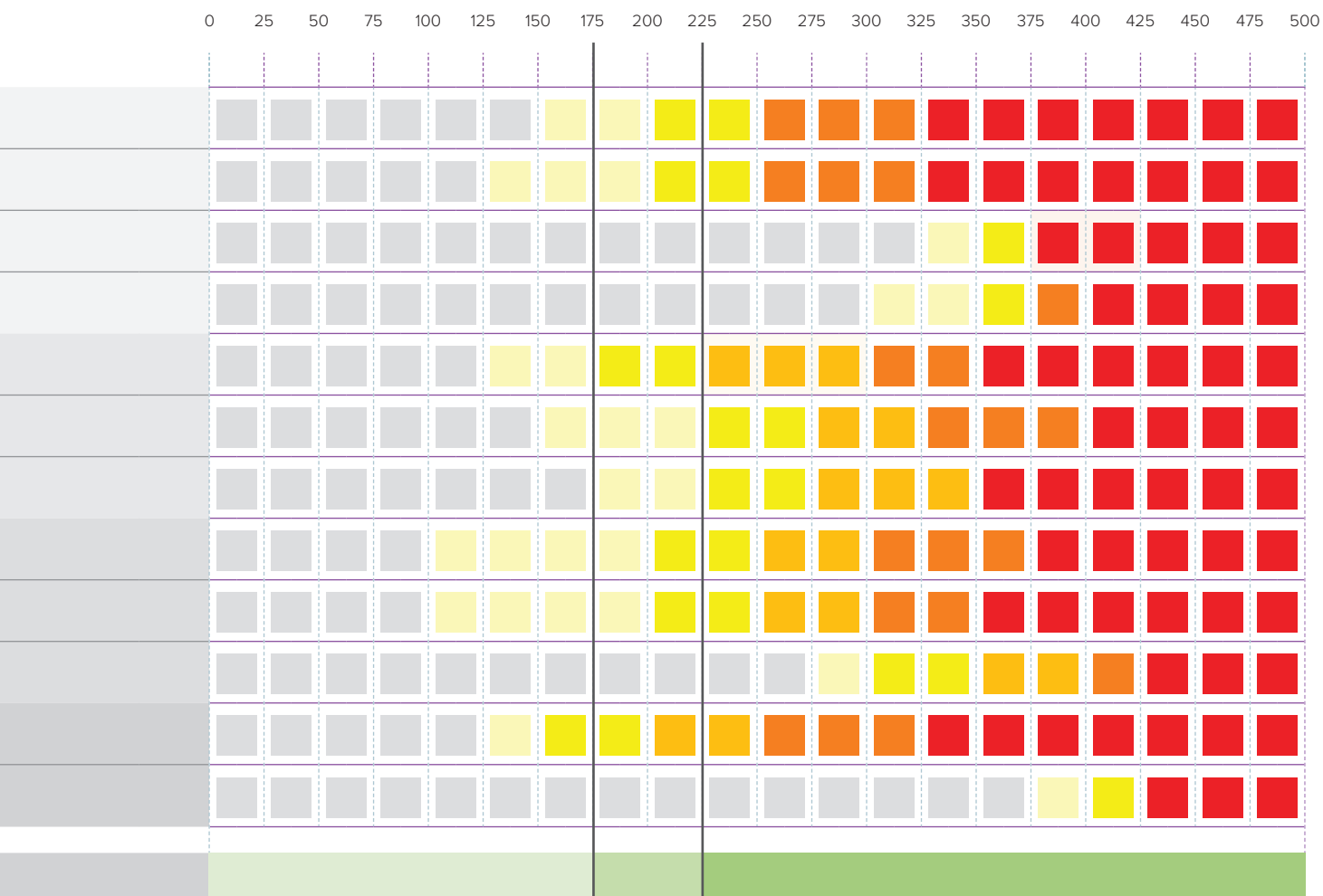
DOMÍNIOS	COMPETÊNCIAS	DESCRITORES
ESPAÇO E FORMA	Localizar objetos em representações do espaço.	D01
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.	D03, D04 e D05.
	Reconhecer transformações no plano.	*
	Aplicar relações e propriedades.	D02
GRANDEZAS E MEDIDAS	Utilizar sistemas de medidas.	D07, D08, D09 e D22.
	Medir grandezas.	D10, D11 e D12.
	Estimar e comparar grandezas.	D06
NÚMEROS E OPERAÇÕES/ ÁLGEBRA E FUNÇÕES	Conhecer e utilizar números.	D13, D14, D15, D20 e D21.
	Realizar e aplicar operações.	D16, D17, D18, D19, D23, D24, D25, D26, D27 e D28.
	Utilizar procedimentos algébricos.	*
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	Ler, utilizar e interpretar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	D29 e D30.
	Utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.	*

PADRÕES DE DESEMPENHO - 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

* As habilidades relativas a essas competências são avaliadas em outra etapa de escolaridade.

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 alunos 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 alunos que alcançaram determinado nível de desempenho.

Em geral, para as avaliações em larga escala da Educação Básica realizadas no Brasil, os resultados dos alunos em Matemática são colocados em uma mesma Escala de Proficiência definida pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Por permitirem ordenar os resultados de desempenho, as Escalas são importantes ferramentas para a interpretação dos resultados da avaliação.



A partir da interpretação dos intervalos da Escala, os professores, em parceria com a equipe pedagógica, podem diagnosticar as habilidades já desenvolvidas pelos alunos, bem como aquelas que ainda precisam ser trabalhadas em sala de aula, em cada etapa de escolaridade avaliada. Com isso, os educadores podem atuar com maior precisão na detecção das dificuldades dos alunos, possibilitando o planejamento e a execução de novas ações para o processo de ensino-aprendizagem. A seguir é apresentada a estrutura da Escala de Proficiência.

A gradação das cores indica a complexidade da tarefa.



-  Baixo
-  Intermediário
-  Recomendado

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 gradação 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, laran-

ja-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 da Educação de Minas Gerais (SEE/MG) e representados em tons de verde. Eles trazem, de forma sucinta, um quadro geral das tarefas que os alunos 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 gradação de cores ao longo da Escala. Desse modo, é possível analisar como os alunos 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 alunos em um determinado intervalo. Dessa forma, é possível relacionar as habilidades desenvolvidas com o percentual de alunos situado em cada Padrão.

Terceira

Interpretar a Escala de Proficiência a partir da abrangência da proficiência de cada instância avaliada: estado, Superintendência Regional de Ensino (SRE) ou 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 alunos 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 aluno ao longo do processo de escolarização e o agrupamento das competências básicas ao aprendizado de Matemática para toda a Educação Básica.

Espaço e forma

Professor, na Matemática, o estudo do Espaço e forma é de fundamental importância para que o aluno desenvolva várias habilidades, tais 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 alunos 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 descritas para este domínio

LOCALIZAR OBJETOS EM REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO



Um dos objetivos do ensino de Espaço e forma em Matemática é propiciar ao aluno 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 alunos, 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 aluno a localizar objetos utilizando as unidades de medidas (cm, mm), em conexão com o domínio de Grandezas e Medidas. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, papel quadriculado é um importante recurso para que os alunos localizem pontos utilizando coordenadas. No Ensino Médio os alunos trabalham as geometrias plana, espacial e analítica. Eles utilizam o sistema de coordenadas cartesianas para localizar pontos, retas, circunferências entre outros objetos matemáticos.



CINZA 0 A 150 PONTOS

Os alunos 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

Alunos 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 alunos são os que descrevem caminhos desenhados em mapas e identificam objeto localizado dentro/fora, na frente/atrás ou em cima/embaixo.



AMARELO-ESCURO 200 A 250 PONTOS

Alunos 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 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 alunos associam uma trajetória representada em um mapa à sua descrição textual. Por exemplo: dada uma trajetória entre duas localidades, no mapa, o aluno verifica qual a descrição textual que representa esse deslocamento e vice-versa.



LARANJA-ESCURO 300 A 375 PONTOS

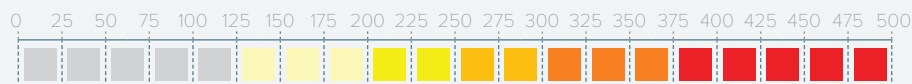
No intervalo de 300 a 375 pontos, cor laranja-escuro, os alunos já conseguem realizar atividade de localização utilizando sistema de coordenadas em um plano cartesiano. Por exemplo: dado um objeto no plano cartesiano, o aluno identifica o seu par ordenado e vice-versa.



VERMELHO ACIMA DE 375 PONTOS

No intervalo de 375 a 500 pontos, representado pela cor vermelha, os alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos começam a desenvolver as habilidades 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 alunos começam a desenvolver as habilidades de identificar quadriláteros e triângulos, utilizando como atributo o número de lados. Assim, dado um conjunto de figuras, os alunos, pela contagem do número de lados, identificam aqueles que são triângulos e os que são quadriláteros. Em relação aos sólidos, os alunos identificam suas propriedades comuns e suas diferenças, utilizando um dos atributos, nesse caso o número de faces.



LARANJA-CLARO DE 250 A 300 PONTOS

Alunos 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 alunos 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 alunos 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, de 300 a 375 pontos na Escala, os alunos reconhecem um quadrado fora de sua posição usual. É muito comum, ao rotacionarmos um quadrado 45 graus, os alunos não identificarem a figura como sendo um quadrado. Nesse caso, os alunos consideram essa figura como sendo um losango. Em relação às figuras tridimensionais, os alunos 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 alunos 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

Alunos 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 alunos 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

Alunos que se encontram entre 325 e 350 pontos na Escala, marcado pelo amarelo-claro, começam a desenvolver as habilidades desta competência. Esses alunos 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 alunos 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 alunos 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 aluno desenvolver estratégias, levantar hipóteses, testar resultados e utilizar conceitos já aprendidos em outras competências. No campo do Espaço e forma, espera-se que os alunos consigam aplicar relações e propriedades das figuras geométricas – planas e não planas – em situações-problema.



CINZA 0 A 300 PONTOS

Os alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos calculam os ângulos centrais em uma circunferência dividida em partes iguais.



LARANJA-CLARO 375 A 400 PONTOS

Alunos 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

Os alunos 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 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 alunos 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 alunos aprofundem e aperfeiçoem o seu conhecimento neste domínio.

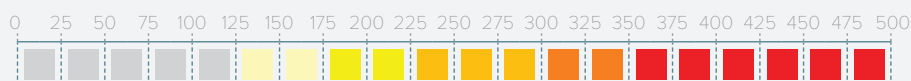
Utilizar sistemas de medidas.

Medir grandezas.

Estimar e comparar grandezas.

competências descritas para este domínio

UTILIZAR SISTEMAS DE MEDIDAS



Um dos objetivos do estudo de Grandezas e medidas é propiciar ao aluno o desenvolvimento da competência: utilizar sistemas de medidas. Para o desenvolvimento desta competência, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podemos solicitar aos alunos 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 alunos utilizam também outros sistemas de medidas convencionais para resolver problemas.



CINZA 0 A 125 PONTOS

Os alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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

Alunos que apresentam uma proficiência entre 225 e 300 pontos, marcado pelo laranja-claro, desenvolvem tarefas mais complexas em relação à grandeza tempo. Esses alunos 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 alunos 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 nos intervalos anteriores.



VERMELHO ACIMA DE 350 PONTOS

Percebe-se que, até o momento, as habilidades requeridas dos alunos 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 alunos resolvem problemas envolvendo a conversão de m^3 em litros. 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 aluno o desenvolvimento da competência: medir grandezas. Esta competência é desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental quando, por exemplo, solicitamos aos alunos para medirem o comprimento e largura da sala de aula usando algum objeto como unidade. Esta é uma das habilidades que deve ser amplamente discutida com os alunos, pois, em razão da diferença dos objetos escolhidos como unidade de medida, os resultados encontrados serão diferentes. E perguntas como: “Qual é a medida correta?” são respondidas da seguinte forma: “Todos os resultados são igualmente corretos, pois eles expressam medidas realizadas com unidades diferentes.” Além dessas habilidades, ainda nas séries iniciais do Ensino Fundamental, também são trabalhadas as habilidades de medir a área e o perímetro de figuras planas, a partir das

malhas quadriculadas ou não. Nos anos finais do Ensino Fundamental, os alunos resolvem problemas envolvendo o cálculo de perímetro e área de figuras planas e problemas envolvendo noções de volume (paralelepípedo). No Ensino Médio, os alunos 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 alunos 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 alunos 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

Alunos 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 as habilidades 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 alunos 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

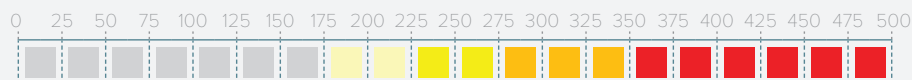
Alunos cuja proficiência se encontra no intervalo de 325 a 400 pontos, laranja-escuro, resolvem problemas envolvendo o cálculo aproximado da área de figuras planas desenhadas em malhas quadriculadas cuja borda é formada por segmentos de retas e arcos de circunferências. Também calculam a área do trapézio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

Alunos 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 alunos conseguem estimar medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais. O amarelo-escuro indica o início do desenvolvimento dessas habilidades.



LARANJA-CLARO 275 A 350 PONTOS

O laranja-claro, 275 a 350 pontos, indica que os alunos 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 alunos 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 alunos 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 descritas para este 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 alunos 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 alunos resolvem problemas mais complexos envolvendo diferentes conjuntos numéricos, como os naturais, inteiros e racionais. No Ensino Médio, os alunos já devem ter desenvolvido esta competência.

**CINZA** 0 A 100 PONTOS

Os alunos 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

Alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos, 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 alunos, além de já terem desenvolvido as habilidades relativas aos níveis anteriores, conseguem localizar na reta numérica números representados na forma fracionária, comparam 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 alunos 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 à subtração, os alunos 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 alunos resolvem problemas utilizando adição, subtração e multiplicação envolvendo, inclusive, o Sistema Monetário.



AMARELO-ESCURO 200 A 250 PONTOS

Alunos, 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 alunos 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

Alunos, 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 alunos 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 alunos desenvolveram as habilidades relativas a esta competência.

UTILIZAR PROCEDIMENTOS ALGÉBRICOS



O estudo da álgebra possibilita ao aluno 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 alunos 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 alunos 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 alunos já identificam a equação de primeiro grau e sistemas de primeiro grau, adequados à resolução de problemas. Esses alunos 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 alunos resolvem problemas que recaem em equação do segundo grau e sistemas de equações do primeiro grau e problemas mais complexos envolvendo juros simples.



LARANJA-ESCURO 400 A 425 PONTOS

Alunos 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.



VERMELHO ACIMA DE 425 PONTOS

Acima de 425 pontos na Escala, indicado pela cor vermelha, os alunos resolvem problemas relacionando a representação algébrica com a geométrica de um sistema de equações do primeiro grau.

Tratamento da informação

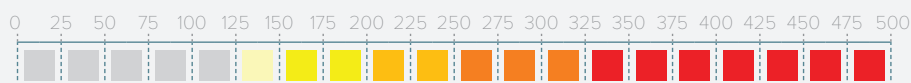
O estudo de Tratamento da informação é de fundamental importância nos dias de hoje, tendo em vista a grande quantidade de informações que se apresentam no nosso cotidiano. Na Matemática, alguns conteúdos são extremamente adequados para “tratar a informação”. A Estatística, por exemplo, cuja utilização pelos meios de comunicação tem sido intensa, utiliza-se de gráficos e tabelas. A Combinatória também é utilizada para desenvolver o Tratamento da informação, pois ela nos permite determinar o número de possibilidades de ocorrência de algum acontecimento. Outro conhecimento necessário para o tratamento da informação refere-se ao conteúdo de Probabilidade, por meio da qual se estabelece a diferença entre um acontecimento natural, que tem um caráter determinístico, e um acontecimento aleatório cujo caráter é probabilístico, avaliando-se a probabilidade de dado acontecimento. Com o estudo desses conteúdos, os alunos 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 algébricos.

competências descritas para este domínio

LER, UTILIZAR E INTERPRETAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM TABELAS E GRÁFICOS



Um dos objetivos do ensino do conteúdo Tratamento da informação é propiciar ao aluno 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 alunos sobre diversos temas e efetuar os registros dos resultados em tabelas e gráficos para análise e discussão. No Ensino Médio, os alunos são solicitados a utilizarem procedimentos estatísticos mais complexos como, por exemplo, cálculo de média aritmética.



CINZA 0 A 125 PONTOS

Os alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos localizam informações e identificam gráficos de colunas que correspondem a uma tabela com números positivos e negativos. Esses alunos 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

Alunos 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.

**VERMELHO** ACIMA DE 325 PONTOS

A cor vermelha, acima de 325 pontos, indica que os alunos 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 aluno 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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 alunos 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, os alunos demonstram ter desenvolvido competências mais complexas do que as anteriores. Resolvem problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo com repetição de elementos e resolvem problemas de combinação simples.



Padrões de Desempenho Estudantil



Baixo






Intermediário



Recomendado

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 PROEB. Esses cortes dão origem a três Padrões de Desempenho – Baixo, Intermediário e Recomendado –, os quais apresentam o perfil de desempenho dos alunos:

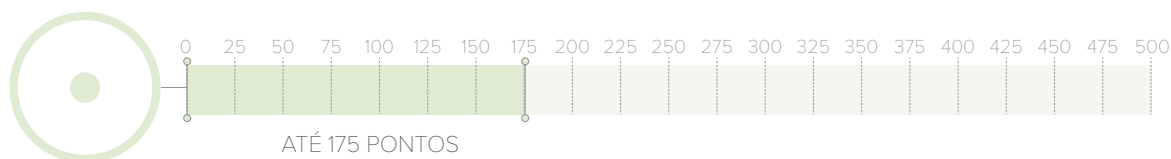
-  Baixo
-  Intermediário
-  Recomendado

Desta forma, alunos 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 alunos. Contudo, é preciso salientar que mesmo os alunos posicionados no Padrão mais elevado precisam de atenção, pois é necessário estimulá-los para que progridam cada vez mais.

Além disso, as competências e habilidades agrupadas nos Padrões não esgotam tudo aquilo que os alunos 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 em um 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 alunos e que não são contempladas nos Padrões. Isso porque, a despeito dos traços comuns a alunos que se encontram em um mesmo intervalo de proficiência, existem diferenças individuais que precisam ser consideradas para a reorientação da prática pedagógica.

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



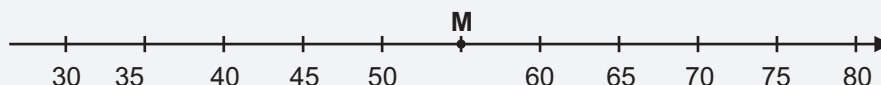
As habilidades matemáticas que se evidenciam neste Padrão de Desempenho são elementares para este período de escolarização. No Campo Numérico, os alunos demonstram ter desenvolvido no conjunto dos números naturais a habilidade de localizar esses números na reta numérica; reconhecer o valor posicional dos algarismos; reconhecer a quarta parte de um todo e calcular a adição com números de até três algarismos. Eles ainda resolvem problemas envolvendo adição ou subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias (representando um mesmo valor ou em uma situação de troca, incluindo a representação dos valores por numerais decimais) em diversos contextos sociais, além de associarem a escrita dos Algarismos Romanos à escrita do número no Sistema de Numeração Indo-Arábico.

No Campo Geométrico, eles reconhecem a forma do círculo e identificam os quadriláteros. Percebe-se, ainda, neste Padrão, que esses alunos determinam a medida da área de uma figura poligonal construída sobre uma malha quadriculada, demonstrando, também, coordenar as ações de contar.

Já no Campo Tratamento da Informação, esses alunos leem informações em tabelas de coluna única e interpretam informações em um gráfico de colunas por meio da percepção da altura da coluna. Cabe ressaltar que a leitura de informações em tabela, neste Padrão, não requer, necessariamente, que haja a compreensão da relação entre dados e informações.

O desafio que se coloca nesta fase é o de viabilizar condições para que os alunos possam encontrar significado para cada objeto matemático de seu estudo. É preciso levá-los a perceber o espaço em que vivem, através da percepção, do sentido, da movimentação no espaço em que ocupam. Da mesma forma, é importante trabalhar mecanismos que lhes permitam relacionar informações que circulam em diferentes esferas sociais e mobilizar conhecimentos de forma autônoma para interpretar a diversidade matemática que constituiu/integra/estrutura a sociedade.

(M052281E4) Observe a reta numérica abaixo. Ela está dividida em partes iguais.



Nessa reta, o ponto M representa a localização do número

- A) 49
- B) 51
- C) 55
- D) 59

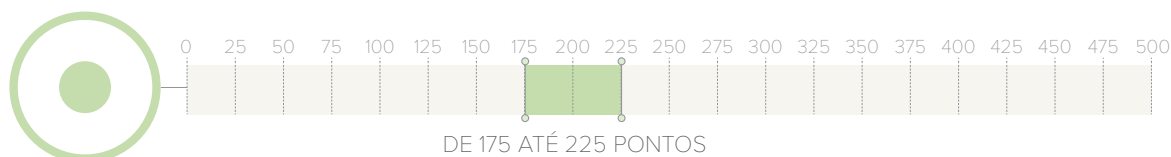
Esse item avalia a habilidade de os alunos identificarem um número natural formado por dois algarismos correspondente a um ponto na reta numérica.

Para resolvê-lo, eles devem, primeiramente, perceber que essa reta está graduada em intervalos de 5 unidades e que o sentido positivo da reta numérica é para a direita da origem. Em seguida, eles devem observar que o ponto M encontra-se a um intervalo à direita do número 50 e/ou à esquerda do número 60, o que corresponde ao número 55 nessa reta numérica. Logo, os alunos que optaram pela alternativa C, provavelmente, desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.

A escolha das alternativas B ou D sugere que esses alunos não perceberam que a graduação da reta era de 5 unidades e consideraram a mesma sendo de 1 unidade. Dessa forma, o sucessor de 50 seria o 51 (alternativa B) e, por outro lado, o antecessor do número 60 seria o 59 (alternativa D). Os alunos que marcaram a alternativa A, provavelmente, também, consideraram a graduação da reta como sendo de 1 unidade e ainda se equivocaram ao atribuir o sentido positivo da reta numérica da direita para a esquerda e, assim, concluíram que o número representado pelo ponto M era o 49.

Espera-se que os alunos nessa etapa de escolarização sejam capazes de compreender a correspondência biunívoca existente entre os números naturais e a sua posição na reta numérica. No desenvolvimento desta habilidade, é comum que os alunos construam uma imagem mental da reta numérica sempre dividida em partes iguais a 1 unidade, o que acaba ocasionando os erros observados nas alternativas A, B ou D. Portanto, para evitar que isso aconteça, seria interessante que os professores enfatizassem exemplos e exercícios em que a reta numérica não se encontrasse nessa representação prototípica¹.

¹ Protótipo pode ser entendido como o objeto que o sujeito considera ser o melhor exemplar de uma determinada categoria.



Neste Padrão, as habilidades matemáticas que mais se evidenciam são as relativas aos significados atribuídos aos números naturais. Eles conseguem relacionar conceitos e propriedades matemáticas dos quatro domínios quando mobilizam habilidades em situações da vida cotidiana, presentes nos contextos dos itens, que não exigem maior formalização. Os alunos que se encontram neste Padrão demonstram reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como princípio do valor posicional, escrita por extenso de números e sua composição ou decomposição em dezenas e unidades. Além de compreender o significado do algoritmo da subtração de números de até quatro algarismos, da multiplicação com número de dois algarismos e da divisão exata por números de um algarismo. Esses alunos resolvem problemas envolvendo a soma ou subtração de números racionais na forma decimal, constituídos pelo mesmo número de casas decimais e por até três algarismos. Eles, também, resolvem problemas envolvendo as operações, incluindo o Sistema Monetário brasileiro.

No Campo Geométrico, eles reconhecem um número maior de figuras bidimensionais pelos lados e pelo ângulo reto; identificam a forma ampliada de uma figura em uma malha quadriculada, diferenciam entre os diversos sólidos aqueles com superfícies arredondadas, além de identificar a localização e movimentação de objetos em representações do espaço, com base em referencial igual ou diferente da própria posição.

As habilidades pertinentes ao Campo Grandezas e Medidas, também, aparecem, neste Padrão, demonstrando que os alunos compreendem o procedimento para medir o comprimento de um objeto com a utilização da régua graduada e relacionam metros com centímetros. Eles, também, conseguem ler horas e minutos em relógio digital e de ponteiro. Reconhecem a duração de um intervalo de tempo e sabem relacionar dias e semanas e horas e minutos. Também conseguem reconhecer as cédulas do Sistema Monetário nacional que representam uma quantia inteira de dinheiro, além de estimar medida de comprimento usando unidades convencionais e não convencionais.

No Campo Tratamento da Informação, esses alunos começam a ler informações em tabelas de dupla entrada e interpretar informações em um gráfico de colunas por meio da leitura de valores do eixo vertical. Essa leitura é muitas vezes caracterizada pela percepção da altura da coluna, embora já se constate que o aluno identifica os valores no eixo vertical.

(M052282E4) Vanessa foi ao mercado e comprou 1 kg de maracujá por R\$ 5,75, 3 kg de laranja por R\$ 6,09 e 2 kg de uva por R\$ 11,50.

Quanto Vanessa pagou, no total, pela compra dessas frutas?

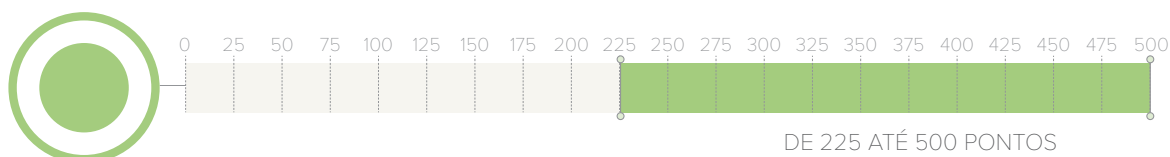
- A) R\$ 11,84
- B) R\$ 17,25
- C) R\$ 17,59
- D) R\$ 23,34

Esse item avalia a habilidade de os alunos resolverem problema envolvendo a adição de números racionais em sua representação decimal.

Para resolvê-lo, eles devem, primeiramente, reconhecer que o item envolve a operação de adição com significado de juntar. Então, eles podem somar os valores pagos por cada uma das três frutas adquiridas por Vanessa, utilizando o algoritmo da adição ou cálculo mental. Os alunos que marcaram a alternativa D, provavelmente, desenvolveram a habilidade avaliada pelo item.

Os alunos que assinalaram as demais alternativas, provavelmente, não se apropriaram do comando para resposta do item e calcularam somente o valor da compra de dois tipos de frutas (maracujá e laranja na alternativa A, maracujá e uva na alternativa B e uva e laranja na alternativa C).

Constata-se, ao analisar esse item, que uma das dificuldades apresentadas por esses alunos é a forma como eles interpretam o problema. É necessária uma intervenção pontual, que possibilite a eles a compreensão, a partir de contextos diversos, dos significados das operações aritméticas implícitas nesses contextos, bem como operar com o Sistema de Numeração Decimal.



Neste Padrão ocorre a maior expansão do conhecimento matemático necessário à série, tanto no que tange à ampliação do leque de habilidades relativas à resolução de problemas, quanto na complexidade exigida dos alunos ao lidar com o sistema de numeração decimal. Os alunos que se encontram neste Padrão demonstram ter habilidades em calcular o resultado de uma expressão numérica envolvendo soma e subtração com uso de parênteses e colchetes; calcular o resultado de uma divisão por números de até dois algarismos, inclusive com resto e uma multiplicação cujos fatores são números de dois algarismos; identificar números naturais em um intervalo dado; reconhecer a lei de formação de uma sequência de números naturais. Há evidência, também, na consolidação de habilidades relativas ao conjunto dos números racionais, constatando-se que esses alunos comparam números decimais com diferentes partes inteiras, identificam mais de uma forma de representar a mesma fração, localizam esses números na reta numérica, reconhecem a representação numérica de uma fração com apoio de representação gráfica, reconhecem que 50% correspondem à metade; além de calcular porcentagem. Ainda no Campo Numérico, esses alunos demonstram resolver problemas envolvendo mais de uma operação; de soma, envolvendo combinações; de composição ou decomposições polinomial; utilizando a multiplicação e divisão em situação combinatória, de soma e subtração de números racionais na forma decimal envolvendo o sistema monetário brasileiro; utilizando multiplicação envolvendo configuração retangular e reconhecendo que um número não se altera ao multiplicá-lo por um, além de resolverem problemas que envolvem proporcionalidade requerendo mais de uma operação e problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo.

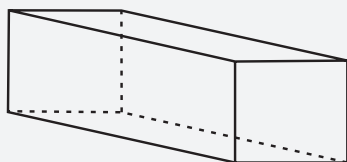
Constata-se, também, que os alunos determinam a medida do comprimento do contorno de uma figura poligonal desenhada em malha quadriculada e reconhecem o significado da palavra “perímetro”. Em figuras poligonais desenhadas em uma malha quadriculada, os alunos conseguem comparar suas áreas.

Assim como no Padrão anterior, sabem relacionar dias, semanas, horas e minutos, mas avançam para outras unidades, como meses, trimestres e ano, e sabem, também, efetuar cálculos simples com essas unidades de medida de tempo. Eles resolvem problemas envolvendo conversão de unidades de medida de massas (Kg/g), tempo (dias/anos), temperatura, comprimento (m/Km) e capacidade (mL/ L). Conseguem ler horas e minutos em relógio de ponteiros, em situações mais gerais e determinam o intervalo de tempo transcorrido entre dois instantes, efetuando operações com horas e minutos e fazendo redução de minutos em horas. Esses alunos, também, resolvem problemas estimando outras medidas de grandezas utilizando unidades convencionais como o litro e resolvem problemas de situações de troco, envolvendo um número maior de informações e operações. Além de reconhecer as cédulas do sistema monetário nacional, neste Padrão, eles estabelecem trocas de cédulas e moedas em situações menos familiares.

No campo Geométrico, em relação ao Padrão anterior, esses alunos identificam os triângulos, os quadriláteros (por meio de suas propriedades), os pentágonos, os hexágonos e os círculos, além de reconhecerem o quadrado fora da posição usual e identificar as posições dos lados (paralelismo) dos quadriláteros. Eles, também, demonstram ter mobilizado estruturas que os permitiram transitar cognitivamente do espaço tridimensional para o plano, ao perceberem características e propriedades relativas às planificações de um cubo e de um cilindro em situação contextualizada, reconhecem as diferentes planificações do cubo, além de identificar poliedros e corpos redondos relacionando-os às suas planificações. Esses alunos, também, identificam propriedades comuns e diferenças entre os sólidos geométricos através do número de faces, identificam elementos de figuras tridimensionais, como, também, identificam a localização ou movimentação de objetos em representações gráficas situadas em referencial diferente do aluno ou tendo por referência pontos com posição oposta à sua e envolvendo combinações. 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.

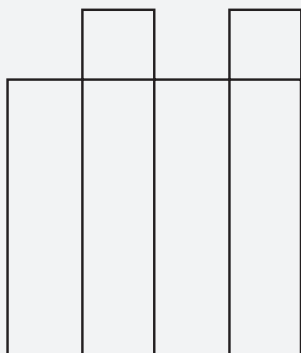
Os alunos que se encontram neste Padrão são capazes de localizar informações em gráficos de colunas duplas, além de ler informações em gráficos de setores ou relacioná-los a gráficos de colunas. Desenvolve-se, também, neste Padrão a habilidade de reconhecer o gráfico de colunas correspondente a dados apresentados de forma textual e a capacidade para resolver problemas que envolvem a leitura e a interpretação de dados apresentados em gráficos de barras/setores ou em tabelas de até dupla entrada.

(M052284E4) Observe o sólido representado abaixo.

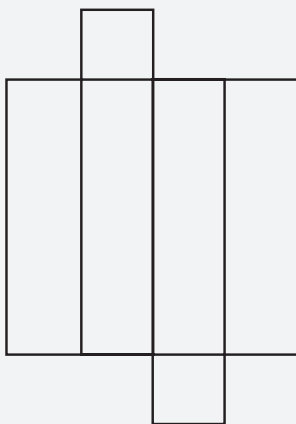


Uma das planificações desse sólido é

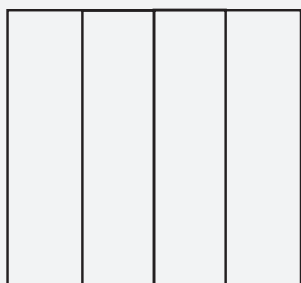
A)



B)



C)



D)



Esse item avalia a habilidade de os alunos identificarem a planificação de um poliedro a partir de sua imagem.

Para resolvê-lo, eles devem reconhecer as formas geométricas que compõem essa figura tridimensional. Como o poliedro corresponde a um prisma retangular reto, então, deve-se observar que ele é formado por quatro faces laterais retangulares e duas faces correspondentes às bases, também, retangulares. Eles ainda devem compreender que as faces opostas são paralelas e de mesma área. Aqueles que marcaram a alternativa B, provavelmente, consolidaram a habilidade avaliada pelo item.

A escolha das demais alternativas sugere que os alunos, possivelmente, não compreendem que as faces opostas que compõe esse poliedro devem ser paralelas e iguais, e que esses moldes representados não possuem essas

características, pois as suas respectivas montagens não formam um prisma retangular reto, o que sugere uma não apropriação das propriedades desse sólido.

Como a habilidade avaliada por esse item envolve, essencialmente, a visualização, para seu desenvolvimento, sugere-se que, durante o processo de ensino, os alunos tenham alguma experiência de construção de diversos sólidos a partir de suas planificações, seja usando papel ou outros materiais ou mesmo usando algum software. Dessa maneira, espera-se que eles se apropriem das imagens dos sólidos geométricos, diferenciando uma da outra por meio de suas características, e que sejam capazes de “abrir” e/ou “fechar” os sólidos mentalmente, o que facilita a identificação da planificação. Também, é importante que eles sejam capazes de perceber as características e propriedades das figuras bidimensionais que compõem os sólidos geométricos.

3

REFLEXÃO PEDAGÓGICA

Com base nos resultados da avaliação, como associar, na prática, competências e habilidades ao trabalho pedagógico em sala de aula? O artigo a seguir apresenta sugestões sobre como essa intervenção pode ser feita no contexto escolar, visando promover uma ação focada nas necessidades dos alunos, a partir da análise de algumas competências e habilidades.



A importância dos conhecimentos matemáticos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Qualquer que seja a discussão a respeito do desenvolvimento dos conhecimentos escolares faz-se necessário, antes, refletir sobre o porquê de ensiná-los e sobre como os mesmos se relacionam com o desenvolvimento dos indivíduos e da sociedade. Não é por acaso que ensinamos Matemática aos nossos alunos. Esta disciplina, bem como os conteúdos relacionados a ela, não têm um fim em si mesmo, mas são importantes no processo de desenvolvimento dos alunos, dentro e fora da escola.

Para que isso ocorra, algumas posturas precisam ser assumidas pela escola e, principalmente, pelos professores. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN/2013) é necessário que os conteúdos abordados na escola sejam significativos para os educandos, de modo que favoreça o desenvolvimento de habilidades ao mesmo tempo em que esteja relacionado às suas experiências de vida e aos interesses individuais de cada um.

Nesse sentido, o que se propõe, dentre outras coisas, é uma organização curricular que perceba as disciplinas como um grande campo de conhecimentos em que, a composição das áreas não seja motivo para fragmentar os conteúdos ensinados, demarcando fronteiras rígidas entre as mesmas. Mas, ao contrário, que haja uma integração e uma conexão entre tudo o que se ensina dentro da escola. Que as áreas do conhecimento dialoguem entre si. Isso, para o professor dos Anos Iniciais, torna-se ainda mais pertinente, uma vez que, ele mesmo, na maioria dos casos, é o responsável por ministrar todas as disciplinas.

Esse foi o princípio que norteou a elaboração desse texto. Por isso, as proposições aqui discorridas pretendem-se, tão somente, levantar algumas reflexões sobre o trabalho desenvolvido pelos professores nessa etapa de escolaridade e o quanto o modo de conceber o ensino e a sua relação com a vida cotidiana dos alunos interferem no processo de construção do seu conhecimento e, conseqüentemente, nas atividades relacionadas a esse conhecimento, inclusive nos testes de desempenho.

Como tem-se apresentado o ensino da Matemática ao longo do processo de escolarização?

É possível afirmar que a Matemática está presente em nossas vidas, das tarefas mais elementares até aquelas mais elaboradas, que exigem ações mais sofisticadas. Desde os povos mais antigos, o conhecimento matemático faz parte da nossa cultura e está presente em diferentes situações do nosso cotidiano.

Hoje, vivenciamos essa prática em muitas das nossas tarefas diárias, as quais são pautadas e precedem de um conhecimento matemático, mesmo que não tenhamos consciência sobre isso. No nosso dia a dia realizamos diferentes atividades que são verdadeiras operações matemáticas. Com isso, podemos dizer que, mesmo sem saber sobre o conhecimento sistematizado, utilizamos os princípios da álgebra, das grandezas e medidas, do espaço e das formas para fazer intervenções no mundo em que vivemos. Fica difícil imaginar a vida, como ela está organizada, sem a contribuição desses conhecimentos.

Mobilizamos esses conhecimentos o tempo todo: quando decidimos comprar ou vender; quando lemos ou interpretamos alguma informação, quando analisamos a nossa idade ou de outra pessoa; quando realizamos uma compra; quando arrumamos os móveis da casa, ao calcularmos os espaços em uma estante ou armário; quando calculamos uma área para a plantação de um jardim ou de uma horta; quando nos locomovemos de um lugar para o outro, sem nos perder, são atividades que demandam conhecimentos geométricos e de medidas de superfície, por exemplo, sem que nunca tenhamos pensado sobre eles.

Na escola, nas nossas atividades como professores, usamos a Matemática mesmo quando não estamos ensinando sobre os seus conteúdos. Por exemplo, quando fazemos nossos planejamentos das aulas, precisamos calcular em quantos dias, semanas ou meses trabalharemos determinado conteúdo; quando distribuímos os conteúdos, as atividades; quando calculamos as notas dos alunos, estamos usando recursos matemáticos para operar essas tarefas.

Desse modo, podemos dizer que a Matemática está mais presente em nossas vidas do que podemos imaginar. Na nossa linguagem, no nosso modo de falar quando, por exemplo, usamos expressões tais como “fazer paralelo”, “na medida certa”, “círculo vicioso”, “triângulo amoroso”, são expressões que carregam conceitos geométricos importantes. As próprias crianças, em muitas brincadeiras, mobilizam esses conhecimentos, mesmo que intuitivamente, quando jogam jogos de tabuleiro, por exemplo, como a dama, o xadrez, o gamão; ou mesmo quando pulam amarelinha ou constroem seus castelos e casas, entre outras.

Por essa razão, podemos inferir que, ao chegar à escola, os alunos já trazem alguns conceitos matemáticos importantes e que não devem ser desconsiderados ou ignorados pelo professor. O papel da escola, nesse sentido, é deixar que esse conhecimento sobressaia e aprofunde-o naquilo que é pertinente para cada etapa de escolaridade, provocando o desenvolvimento, sistematizado, do conhecimento matemático. Comumente, quando apresentamos o conhecimento formal aos alunos – sobretudo os conhecimentos matemáticos – há uma tendência de criar-se uma barreira que, ao longo do processo de escolarização, vai trazendo certas dificuldades na aprendizagem de determinados conteúdos. Isso decorre, em boa parte dos casos, da dificuldade do próprio professor. E por que isso acontece?

Se fizermos uma viagem no tempo e voltarmos à época em que éramos criança, buscando pela memória como foi nossa experiência de aprendizagem da Matemática na escola, o que vem à nossa cabeça? Certamente, virão lembranças boas, mas para muitos essas lembranças talvez não sejam tão boas assim, pois é bastante comum considerarmos que os conteúdos matemáticos, trabalhados pela escola, sempre foram muito difíceis, complexos, que exigiam muita racionalidade. Portanto, muitas vezes, o professor encontra certa aspereza ao lidar com essa disciplina. Isso decorre tanto pela sua formação – que muitas vezes ainda é pautada em um ensino tecnicista – como também pelas suas experiências enquanto aluno, quando o ensino da Matemática baseava-se na memorização de fórmulas e postulados, sem sugerir significados para a vida fora da escola. Quando isso ocorre, pode criar certo distanciamento, indiferença e, sobretudo, uma resistência e uma falsa impressão de que a Matemática é algo difícil, inatingível. Romper com essa barreira que, tantas vezes, não é real, mas apenas frutos de experiências que permearam a formação escolar do professor e dos próprios alunos, é um desafio importante de ser transposto pela escola.

Por outro lado, o desenvolvimento de habilidades matemáticas básicas para os alunos no início do processo de escolarização mostra-se, extremamente importante, uma vez que possibilita a realização de inúmeras tarefas e resolução de problemas do cotidiano, bem como o desenvolvimento de outras habilidades cognitivas, inclusive nas outras áreas do conhecimento, ao longo de todo o seu processo de formação escolar.

Por isso, desde tenra idade, quando a criança chega à escola, faz-se necessário trabalhar e potencializar o desenvolvimento das habilidades matemáticas. Nos Anos Iniciais, principalmente quando nos referimos aos primeiros anos, é preciso criar situações de experimentações, de atividades concretas que mobilizem esses conhecimentos matemáticos, percebendo que os mesmos estão presentes na vida cotidiana, e que esta é permeada pelos conhecimentos que formulamos na escola.

Nesse sentido, para romper com o estigma de que a Matemática é algo inatingível, de difícil compreensão, o que pode ser feito, pelo professor, é problematizar as questões do dia a dia, trazer para o campo do real, os conceitos matemáticos, para depois exercitar a imaginação e a abstração, mecanismos fundamentais para a compreensão e para o desenvolvimento das habilidades e competências relativas à Geometria, por exemplo.

Outra forma de atividade bastante interessante com alunos nos Anos Iniciais é trabalhar com as informações que circulam no dia a dia e ensiná-los a sistematizar esses dados, tabulando-os, por exemplo. Aprender a ler as informações que circulam em gráficos e tabelas é uma habilidade extremamente importante no nosso contexto. Mas, tão importante quanto saber ler e interpretar os dados é aprender a consolidá-los e organizá-los.

Essa percepção sobre as experiências vivenciadas fora do contexto escolar cria um ambiente favorável para a aprendizagem. Por isso, é preciso aproximar-se das experiências e dos conhecimentos prévios dos alunos, aprofundando-os e buscando relacioná-los aos saberes escolares, cujas características se dão pela intencionalidade e pela sistematização. No campo da Matemática, essa perspectiva é conhecida como Modelagem Matemática e Resolução de Problemas, ou seja, a partir de situações do contexto real dos alunos criam-se modelos matemáticos que serão resolvidos pelos mesmos.

Esse processo, de ampliação dos conhecimentos informais para os conhecimentos sistematizados, é o que permite, ao educando, dar respostas às demandas mais complexas, não mais passíveis de serem solucionadas apenas com os saberes intuitivos e espontâneos.

Outro aspecto importante a ser observado em relação à matemática escolar, é o caráter de linearidade que costumamos dar ao ensino. Nessa perspectiva, acredita-se que a aprendizagem se dá por justaposição, de maneira encadeada e sequencial. Há, com isso, certa fragmentação do pensamento e do conhecimento, como se os conteúdos tivessem um fim em si mesmos. Inclusive, a organização dos conteúdos, obedece a essa lógica, reforçando a compartimentação do conhecimento. Isso compromete o trabalho do professor e a aprendizagem dos alunos. Em uma perspectiva atual de desenvolvimento e aprendizagem, a maneira como percebemos o mundo a nossa volta e absorvemos as informações que circulam no dia a dia se dão de maneira global e simultânea, interferindo no modo como apreendemos. Por

isso, o ensino dos conteúdos escolares precisa levar em consideração essa característica. Ao pensarmos sobre os conteúdos, as metodologias e os procedimentos a serem adotados na escola, precisamos refletir sobre o desenvolvimento do aluno, considerando-o como um processo global e articulado.

O que se propõe é que o trabalho com a Matemática, na escola, procure desenvolver e estimular o pensamento autônomo, criativo, problematizador e voltado para a resolução de problemas. Deve favorecer, nos alunos, o desenvolvimento de um pensamento crítico e observador, que os levem a levantar hipóteses, fazer análises e apropriar-se desses conhecimentos, de modo a responder, com segurança, as demandas postas pelo contexto em que vivem. Para isso, o ensino da matemática precisa provocar uma aprendizagem que seja, de fato, significativa. Nesse sentido, a articulação com as diferentes áreas é um construto importante que deve ser assumido pelos professores.

Refletindo sobre o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais

Como, então, trabalhar os conhecimentos matemáticos, sobretudo, aqueles relacionados à Geometria de forma que os alunos vejam sentido no que estão aprendendo e possam, de fato, apropriar-se desses conhecimentos?

Seguindo a lógica da linearidade, durante muito tempo, o ensino da Geometria, sobretudo, nos Anos Iniciais, pautou-se nos estudos do ponto, das retas, curvas e dos ângulos até chegar às figuras planas, sua classificação e ao seu cálculo. Esse estudo, muitas vezes, restringia-se, apenas, à apresentação bidimensional das figuras e à nomenclatura das mesmas. Atualmente, é defendido o ensino de Geometria voltado para o reconhecimento e a percepção do espaço em que vivemos. E esse é tridimensional. Os objetos com os quais lidamos são constituídos de diferentes faces. Ora, se acreditamos que o conhecimento de mundo do aluno contribui para a construção do conhecimento escolar, nada mais justo do que partir desses dados e desses conhecimentos para introduzir o ensino da Geometria. Sendo assim, ao contrário do que era proposto antes, orienta-se que o ensino das figuras geométricas parta dos sólidos para depois se chegar às formas planas.

Um dos objetivos do ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é desenvolver no aluno as competências relacionadas à percepção espacial. É uma característica natural do ser humano ver e observar o espaço a nossa volta, suas formas, suas características. Essa é uma habilidade instintiva, natural. Mas, para perceber e compreender o mundo que nos cerca, precisamos mobilizar outros conhecimentos e habilidades. Para isso, o conhecimento geométrico nos dá essa possibilidade, por meio dos seus conceitos e suas regularidades.

Sendo assim, ao buscar ensinar sobre os conhecimentos geométricos na escola, devemos partir dos saberes concretos, que auxiliam no entendimento do conhecimento abstrato, conceitual; e este nos ajuda a compreender aqueles. É um processo de dupla via que se retroalimenta. Desenvolver essas habilidades possibilita, aos alunos, a aplicação desses conhecimentos na vida real, na resolução de problemas concretos. Nessa perspectiva, a Matemática é, antes de tudo, um instrumento de leitura de mundo.

Há diferentes recursos e estratégias que podem ser tomados para favorecer o desenvolvimento dessas habilidades. O professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem deve confrontar e problematizar os conhecimentos dos alunos. Deve procurar as estratégias e procedimentos adequados a cada situação e de acordo com as características de cada aluno, que apresenta maneiras distintas de desenvolver-se e de aprender. Ao invés de dar as respostas prontas, o professor deve desafiar o aluno a procurar tais respostas, a levantar hipóteses, fazer conjecturas sobre o estado das coisas, sobre as descobertas que ele realiza. O caminho percorrido para se chegar a esse fim é muito importante, talvez, o mais importante no processo de aprendizagem, até mesmo das respostas encontradas.

Especificamente, no que se refere ao ensino da Geometria, devem ser evitadas proposições que visem apenas ao desenvolvimento de nomeação e memorização das figuras planas; devem ser sugeridas atividades que levem a criança a perceber as semelhanças e diferenças nos objetos; as suas características, suas regularidades, a partir da manipulação de materiais concretos e do mundo que a cerca. O conceito de semelhança, em Matemática, vai além da simples aparência. Quando se diz que duas ou mais figuras são semelhantes, o que se quer dizer é que ambas possuem as mesmas proporções e medidas lineares. Ensinar sobre isso requer o desenvolvimento de algumas habilidades que precisam ser mais provocadas, concretamente, antes de passar para o plano conceitual.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, as figuras geométricas precisam ser articuladas e relacionadas ao contexto, ao espaço físico e sensível do aluno. Compreender o espaço, suas dimensões e suas formas, ajuda o aluno dos Anos Iniciais na aprendizagem da Geometria. E por que ensinar Geometria é algo tão importante nessa fase de escolarização? Não só pelos conhecimentos próprios dessa área que, como já dito, constituem grande parte da nossa relação com o mundo que nos cerca, como também pelo fato de que, os conceitos geométricos são fundamentais para o desenvolvimento de outros conhecimentos, tais como grandezas e medidas, operações, resolução de problemas, entre outros.

Algumas atividades favorecem o desenvolvimento dessas habilidades. Por exemplo, ler mapas, construir maquetes, descrever e desenhar trajetos são algumas possibilidades de exercitar o desenvolvimento do senso de orientação e de espacialidade, fundamentais para a construção do pensamento geométrico. Antes mesmo de trabalhar com esses conceitos, o professor pode explorar atividades mais simples, em sala de aula, logo que o aluno chega, nos primeiros anos, tais como analisar objetos sobre a mesa, trabalhar com a localização dos alunos, uns em relação aos outros; organizar e conversar sobre as carteiras em sala, entre tantas outras infinitas possibilidades que há nesse sentido.

As sugestões a seguir visam ao desenvolvimento de atividades que têm como objetivo trabalhar com a principal finalidade da Geometria nos Anos Iniciais de escolarização: desenvolver a consciência do espaço em que vivemos. Trata-se de atividades que podem (e devem) ser articuladas com outras áreas do conhecimento escolar, tais como a Língua Portuguesa, História, Geografia, Ciências, Artes, enfim, é possível trabalhar todas as disciplinas dentro dessa atividade. Além disso, trabalhando nessa perspectiva, é possível provocar o desenvolvimento pessoal, intelectual e social dos educandos.

Sugestão de atividades para introdução da Geometria nos Anos Iniciais¹

O que se pretende com essa atividade é desenvolver nos alunos a percepção espacial e o senso de observação. Para isso, o professor deverá propor um trabalho, sistematizado, de observação e análise do trajeto dos alunos, de casa até a escola. Isso pode ser feito explorando outros trajetos, desde que orientados pelo professor.

Antes de iniciar a atividade, o professor deve realizar um momento de problematização e reflexão com os alunos. Isso vale para todas as atividades que ele desenvolve em sala de aula, para qualquer disciplina e/ou conteúdo a ser trabalhado. O momento inicial deve sempre preceder de um debate, de uma discussão para que os alunos construam sentidos e significados para aquilo que irão aprender.

Para essa atividade de observação do trajeto o professor pode discutir sobre as características da paisagem; sobre a preservação e as modificações do ambiente; sobre as cores e formas. As perguntas e as proposições deverão levar em conta o contexto: urbano ou rural; cidade grande ou do interior; trajeto longo ou curto, feito a pé ou de condução. Tudo isso precisa ser levado em conta para o desenvolvimento da atividade. Por isso, não se trata de uma receita a ser seguida, mas de uma conjectura sobre as possibilidades de desenvolvimento de determinadas habilidades.

Outra possibilidade a ser analisada é de essa atividade ser realizada em grupo ou individualmente. Para tomar essa decisão, algumas considerações podem ser feitas, tais como o tamanho da turma, a idade das crianças. Isso vai variar para cada realidade. De todo modo, o professor pode organizar os temas e os aspectos que ele deseja que sejam observados e sortear entre os alunos. Ou ainda, a partir dos objetivos e finalidades de cada conteúdo e de cada disciplina, bem como de acordo com as características do contexto e da realidade onde a atividade será desenvolvida, o professor pode discutir com os alunos sobre seus interesses e preferências e, a partir daí, organizar a realização da atividade.

Alguns alunos podem observar e registrar, com fotografias e/ou desenhos as formas encontradas no seu trajeto – naturais e humanas. Outros podem registrar sobre os cuidados e os descuidos com ambiente nesse trajeto, sobre a arquitetura, as características das construções, o trânsito. Outros, ainda, podem calcular as distâncias e o tempo, a partir do seu ponto de referência ou das diferentes possibilidades de acesso à escola.

De posse dessas informações, o professor pode explorar vários conteúdos com os alunos. Para isso, ele precisa sistematizar esses dados e discuti-los com os alunos. Analisar, conjuntamente, sobre o desenvolvimento da atividade. Isso pode ser feito, inicialmente, oralmente, mas, é importante que os alunos produzam, em um texto escrito, as impressões sobre o trabalho.

A partir de cada aspecto delimitado, o professor pode analisar as fotografias e desenhos dos alunos e refletir sobre as formas da natureza ou modificadas pelo homem: que forma têm, relacionando-as às formas geométricas estudadas em sala de aula; problematizar sobre as características, semelhanças e diferenças dessas formas. Os desdobramentos desse

1. Essa atividade pode ser desenvolvida em qualquer etapa do Ensino Fundamental. Em cada etapa de escolaridade o professor deve adotar procedimentos adequados à idade dos alunos e aos objetivos da aula.

trabalho podem culminar em desenhos e exposições, em textos produzidos pelos alunos, e até em outras pesquisas, como, usar, quando possível, os recursos da internet para explorar, virtualmente, outros espaços, inclusive outras paisagens, de lugares distantes dos alunos e relacioná-las àquela descrita por eles. Pode ser feita, também, uma excursão para algum lugar bem diferente daquele que os alunos costumam conviver.

Sobre as condições do ambiente observado pelos alunos, o professor pode aprofundar os conteúdos de Ciências, tratando da saúde da população, da preservação e da degradação do meio ambiente, das políticas e dos serviços de saneamento. A culminância dessa atividade pode envolver os alunos em projetos e campanhas de conscientização; além disso, podem ser realizadas palestras na escola, com especialistas de outras áreas como da saúde, engenharias etc. Além desses, podem ser convidadas pessoas que moram há mais tempo na região para que relatem, aos alunos, sobre as modificações que elas presenciaram, ao longo do tempo, naquele lugar.

Há uma infinidade de trabalhos que podem ser feitos a partir dessa atividade inicial de observação do trajeto realizado pelos alunos. Desde a análise e a reprodução daquilo que os olhos conseguiram alcançar até uma reflexão mais densa das condições e características do que foi observado; a realização de cálculos matemáticos e de análise das figuras geométricas presentes na natureza e nas produções humanas; a produção textual e artística sobre as informações coletadas; a historicidade do local. O professor poderá explorar todas as questões relacionadas aos conteúdos que ele precisa trabalhar com seus alunos, em cada disciplina (formas geométricas, medidas, direção, sentido, saúde, relevo, processos históricos, sociais, econômicos e culturais etc.). A intencionalidade e o direcionamento do professor é o que dará a tônica desse trabalho.

É fundamental, entretanto, que seja feita uma avaliação, durante o processo de desenvolvimento do trabalho, bem como ao final do mesmo. É preciso indagar se os objetivos iniciais, propostos para cada disciplina, foram alcançados. Mais ainda, é preciso avaliar com os alunos sobre o significado e as aprendizagens adquiridas. Nesse interim, é indispensável que sejam dados feedbacks aos alunos sobre o trabalho desenvolvido. Essa postura, além de estimulá-los, permite que eles acompanhem seu processo de aprendizagem, bem como podem sanar aquelas questões que ficaram em aberto ou não foram devidamente compreendidas. Portanto, ao dar esse retorno, o professor pode fechar algumas lacunas que não foram bem conformadas durante a realização da atividade.

Também as avaliações individuais sobre os conteúdos devem permear esse processo. E os resultados obtidos deverão servir de subsídios para o replanejamento do professor na continuidade do seu trabalho docente. É importante que o trabalho desenvolvido assuma uma perspectiva de espiral, isto, que os conhecimentos produzidos sejam alicerces para novos outros conhecimentos, mais amplos e mais complexos, possibilitando novas elaborações pelos alunos. A partir desse processo de construção e de desenvolvimento dos conhecimentos, realizado por meio das atividades e intervenções do professor, o aluno deve ser capaz de operar e se posicionar diante das situações problema, dos desafios que se colocam para ele, fazendo inferências, levantando hipóteses e realizando deduções. Quando isso ocorre, é possível dizer que um conhecimento foi consolidado, dimensionando a sua importância no processo de desenvolvimento cognitivo, intelectual, cultural e social de cada criança.

4

OS RESULTADOS DESTA ESCOLA

A seguir, encontram-se disponíveis os resultados do PROEB 2014. Os dados são referentes tanto à amplitude do programa no estado, quanto a SRE e à sua escola, com informações sobre os resultados de participação, número de alunos previstos para realizar a avaliação e que efetivamente a realizaram, a média de proficiência, a distribuição percentual de alunos por Padrões de Desempenho e o percentual de alunos para os níveis de proficiência dentro de cada Padrão.





RESULTADO DA ESCOLA (REVISTA PEDAGÓGICA)

■ Participação dos alunos no teste

- » Observar número de alunos e percentual de participação.
- » Analisar os resultados quando a participação está acima ou abaixo de 80%, levando em consideração que, quanto maior o percentual de participação, mais representativos do universo avaliado são os resultados.

■ Proficiência Média

- » Com base na proficiência média: identificar o Padrão de Desempenho.
- » Relacionar a Proficiência Média com o desempenho dos alunos: que habilidades e competências já foram desenvolvidas?
- » Refletir sobre o desempenho alcançado pelos alunos em relação ao esperado, com base na Matriz de Referência, para a sua etapa de escolaridade. Quais habilidades e competências devem ser desenvolvidas para alcançar este resultado?
- » Como recuperar os alunos que já passaram pela etapa avaliada e não apresentaram o desempenho esperado?
- » Refletir sobre o trabalho realizado na sala de aula e as possíveis mudanças, com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos.
- » Relacionar o resultado alcançado com a possibilidade de realizar ações/intervenções pedagógicas.

Apresentamos, nesta seção, uma sugestão de roteiro para a análise pedagógica dos resultados da avaliação do PROEB 2014.

Esse roteiro tem como objetivo subsidiar o trabalho da equipe pedagógica da escola, propondo atividades que auxiliarão na compreensão dos dados obtidos pela avaliação externa.

■ Distribuição dos alunos por Padrão de Desempenho

- » Identificar o percentual de alunos em cada Padrão de Desempenho.
- » As turmas da escola são homogêneas e todos desenvolveram as habilidades no mesmo grau de complexidade?
- » Calcular o número de alunos em cada Padrão de Desempenho, utilizando variação proporcional (regra de três).
- » Conseguimos identificar quem são os alunos alocados em cada Padrão na escola?
- » Apresentar as habilidades e competências desenvolvidas por cada grupo de alunos.
- » Observar, em relação às habilidades e às competências, o desempenho dos alunos que estão alocados em Padrões de Desempenho diferentes.
- » Como relacionar o desempenho obtido por esses alunos com os resultados alcançados na avaliação interna?
- » Refletir sobre ações que podem ser pensadas e aplicadas na sala de aula para, ao mesmo tempo, recuperar os alunos que não desenvolveram as habilidades da Matriz de Referência esperadas para a etapa de escolaridade em que se encontram e estimular aqueles que já as desenvolveram.



DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS
Marineide Costa de Almeida de Toledo

EQUIPE TÉCNICA

Arlaine Aparecida da Silva
Dalvaniza Fonseca do Nascimento
Helena Márcia Alves Terrinha
Luciana Fonseca Ribeiro Barbosa

DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Roseney Gonçalves de Melo

EQUIPE TÉCNICA

Lília Borges Rego
Rosana Cleide da Silva Gonçalves
Suely da Piedade Alves



CAEd

Faculdade de Educação
**Universidade Federal
de Juiz de Fora**

REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
JÚLIO MARIA FONSECA CHEBLI

COORDENAÇÃO GERAL DO CAEd
LINA KÁTIA MESQUITA DE OLIVEIRA

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 CONTRATOS E PROJETOS
CRISTINA BRANDÃO

COORDENAÇÃO DE DESIGN DA COMUNICAÇÃO
RÔMULO OLIVEIRA DE FARIAS

Ficha catalográfica

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.

PROEB – 2014/ Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd.

v. 1 (jan./dez. 2014), Juiz de Fora, 2014 – Anual.

Conteúdo: Revista Pedagógica - Matemática - 5º ano do Ensino Fundamental.

ISSN 1983-0157

CDU 373.3+373.5:371.26(05)

