

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO COORDENADORIA DE GESTÃO E EDUCAÇÃO BÁSICA



CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA

PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Caro(a) Professor(a) de Matemática

O presente curso oferecido pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, por meio da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo "Paulo Renato Costa Souza" (EFAP) e da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB), é voltado para todos os Professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental e pretende colocá-los a par sobre a leitura e interpretação de **conteúdos, habilidades e competências** tratadas nos documentos oficiais do Estado de São Paulo.

Essa formação conta com atividades presenciais e a distância. Durante os momentos presenciais você terá informações e subsídios sobre conceitos relativos à educação e também oficinas para o aprimoramento desses, através da articulação dos documentos oficiais elaborados pela SEE, na área de Matemática. No Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) será possível se aprofundar nos conceitos, acompanhado por um tutor.

Nesse curso você terá a oportunidade de reconhecer conteúdos, habilidades e competências relacionados às atividades que normalmente são desenvolvidas em sala de aula e que geralmente são encontrados em materiais diversos, tanto aqueles produzidos pela Secretaria da Educação como também os materiais que você utiliza como apoio, tais como, livros didáticos, sites e outros.

Você terá a oportunidade de analisar questões baseando-se nos materiais da Secretaria da Educação. Serão documentos norteadores desse trabalho o Currículo de Matemática e a Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP.

O trabalho com questões favorece o desenvolvimento da competência leitora uma vez que exige do sujeito a interpretação das informações contidas no problema, seja por meio de textos, de tabelas, de gráficos ou de figuras, auxiliando sua resolução. Dessa forma, vale destacar que a inserção de problemas no trabalho em sala de aula, complementando o trabalho voltado a procedimentos, poderá favorecer o desenvolvimento dessa competência nos alunos.

Nas oficinas serão realizadas a Classificação das Questões, em seguida será elaborado o mapeamento de percurso com os conteúdos necessários para o desenvolvimento das habilidades e competências, culminando em um Plano de Aula.

A partir da análise das questões, você destacará o(s) conteúdo(s) que compõem uma determinada atividade identificando: o bloco temático a qual tal conteúdo se insere; as habilidades que se pretende desenvolver com esta atividade; grupo de competência trabalhada pela questão e os itens que

compõem o mapeamento de percurso de conteúdos, sendo esses elementos necessários para elaborar um Plano de Aula.

O ponto de partida será a classificação de algumas questões de Matemática pela seguinte sequência: Conteúdo, Bloco Temático, Ano/Série, Habilidade e Grupo de Competência. Para tal, apresentaremos sucintamente a forma de reconhecer cada um destes itens (conteúdos, habilidades e competências). Um estudo mais detalhado de cada um deles será feito a distância no curso *on-line*.

Desejamos um bom curso e conte conosco neste processo. Esperamos que o resultado dessa ação de formação propicie uma "Melhor Gestão, Melhor Ensino"

Equipe Curricular de Matemática

João dos Santos Juvenal de Gouveia Patrícia Barros Monteiro Sandra Maira Zen Zacarias Otávio Yoshio Yamanaka Vanderley Aparecido Cornatione

PCNP Colaboradores na Formação Geral

Carlos Tadeu da Graça Barros Inês Chiarelli Dias Ivan Castilho Leandro Ramiro Luciana Vanessa de Almeida Buranello Renata Ercília Mendes Nifoci Rodrigo Soares de Sá Rosana Jorge Monteiro Magni Silvia Ignês Peruquetti Bortolatto

Formador da turma

O Trabalho com as Habilidades e as Competências

O Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo privilegia o uso de competências como mobilizadora do conhecimento.

Utilizando de competências, "o Currículo tem o compromisso de articular as disciplinas e as atividades escolares com aquilo que se espera que os alunos aprendam" (São Paulo, 2010, p. 12). É a partir das Competências e Habilidades que o aluno fará a leitura crítica do mundo, pois as competências caracterizam-se como modo de ser, de raciocinar e de interagir.

Portanto, a compreensão da metodologia adotada pelo Currículo, que pretende desenvolver nos alunos as competências próprias do sujeito, articulando os conteúdos e as habilidades em cada disciplina, favorecerá o trabalho voltado para a sala de aula e para o uso dos materiais de apoio como, por exemplo, o Caderno do Professor e o Caderno do Aluno.

Esse curso, preferencialmente nas oficinas, tem como objetivo orientar o professor no uso das Habilidades e Competências, conforme norteia o Currículo Oficial.

Nesse sentido, as três oficinas que compõem uma parte presencial do curso, proporcionarão momentos onde os professores terão contato com a classificação de questões baseadas nos conteúdos, habilidades e grupo de competências; apontarão os conteúdos dos anos/séries anteriores necessários para o desenvolvimento das habilidades em questão e finalizarão elaborando um Plano de Aula voltado ao ensino desta questão.

Oficina 1 – Classificação de Questões

Nesta oficina cada grupo previamente estabelecido deverá fazer a classificação das questões de acordo com os seguintes itens:

- Conteúdo(s) envolvido(s),
- Bloco(s) Temático(s),
- · Ano/série,
- Habilidade(s),
- Grupo(s) de Competências.

Ao final dessa oficina, cada grupo deverá socializar seus resultados, apresentando à turma a classificação de uma das questões escolhidas dentre as recebidas.

Oficina 2 – Traçando o Percurso

Nesta oficina o mesmo grupo de trabalho deverá elaborar um mapeamento de percurso dos conteúdos necessários à resolução da questão selecionada e apresentada na primeira oficina.

Este mapeamento deverá contemplar os conteúdos dos anos/séries anteriores que justifiquem as habilidades em destaque na questão. Durante esse processo, deve-se refletir sobre possíveis estratégias de recuperação e os materiais de apoio necessários.

Haverá também na finalização desta oficina, uma apresentação da produção de cada grupo para socialização.

Oficina 3 - Plano de Aula

A partir dos materiais produzidos nas oficinas anteriores os grupos deverão elaborar um Plano de Aula relativo aos conteúdos, habilidades e competências da questão.

Cada grupo deverá apresentar seu Plano de Aula para que a turma e o seu formador verifiquem se este contempla os requisitos básicos.

Para auxiliar a Classificação das Questões e a elaboração do mapeamento de percurso de conteúdos, este material apresenta resumidamente informações sobre Conteúdo, Bloco Temático, Habilidades e Grupo de Competências.

Salientamos que o aprofundamento desses temas será feito *on-line*, na plataforma AVA da Escola de Formação, e os mesmos encontram-se disponíveis nos materiais elaborados pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Conteúdos

Em Matemática, como em todas as disciplinas, os conteúdos são o meio de organizar o trabalho pedagógico. Assim, os currículos de todos os sistemas de ensino apresentam os conteúdos que devem ser trabalhados para que realmente a educação nesses sistemas seja uniforme, ou seja, possua uma formação básica comum, conforme orienta a Lei de Diretrizes e Base da Educação – LDB 9394/96 – no seu artigo 9º, e se complementa nos artigos 27, 30 e 79 (BRASIL, 1996).

Os conteúdos devem ser o eixo norteador do trabalho do professor, porém, não basta listá-los e apresentá-los para um determinado ano/série esperando que o trabalho linear dos mesmos , desenvolva as habilidades e competências nos alunos. Os conteúdos devem ser trabalhados levando-se em conta seus objetivos no desenvolvimento das competências dos alunos e sempre ser retomados em momentos posteriores e oportunos de forma que se possam aprofundá-los.

A escolha dos conteúdos e a ordem que são apresentados num determinado Currículo não são expostas ao acaso. Toda a experiência no desenvolvimento desses conteúdos, bem como uma história de trabalhos bem sucedidos por um sistema de ensino e pelos agentes que nele atuam são levados em conta. Isso permite que uma fundamentação teórica a respeito do tema surja e se aprofunde. Dessa forma a sequência atribuída para o desenvolvimento dos conteúdos está impregnada da experiência desses sujeitos e da forma como os alunos aprendem, ou seja, como se dá o processo cognitivo dos alunos.

No Currículo do Estado de São Paulo os conteúdos são elementos que definem a padronização do trabalho no sistema de ensino da rede pública. São considerados um meio para o desenvolvimento das competências como: capacidade de expressão pessoal, compreensão de fenômenos, argumentação, tomada de decisões conscientes e refletidas, imaginação de novas situações, problematização e enraizamento dos conteúdos etc.

Quanto à forma de organização dos conteúdos pelo Currículo do Estado de São Paulo – Matemática, podemos notar, por exemplo, que no Caderno do Professor, material de apoio ao Currículo, "os conteúdos estão organizados em oito unidades com extensões aproximadamente iguais, que podem corresponder a oito semanas de trabalho letivo". "Compõe o Caderno, ainda, [...] o conteúdo considerado indispensável ao desenvolvimento das competências esperadas" (São Paulo, 2009a, p. 8).

A distribuição dos conteúdos expostos pelo Currículo do Estado de São Paulo, a qual apresentamos a seguir, reproduz, de forma mais sintetizada, o quadro

de conteúdos e habilidades de Matemática das páginas 57 a 70 do documento Currículo de Matemática (São Paulo, 2010). Esse mesmo quadro pode ser encontrado ao final do Caderno do Professor de cada ano/série.

Conteúdos de Matemática por Bimestre dos Anos Finais do Ensino Fundamental

	6° ano	7° ano	8° ano	9° ano
1° bimestre	NÚMEROS NATURAIS - Múltiplos e Divisores - Números Primos - Operações básicas - Introdução à potências FRAÇÕES - Representação - Comparação e Ordenação - Operações	NÚMEROS NATURAIS - Sistemas de numeração na antiguidade - O sistema posicional decimal NÚMEROS RACIONAIS - Representação fracionária e decimal Operações com decimais e frações	NÚMEROS RACIONAIS - Transformação de decimais finitos em fração - Dízimas periódicas e fração geratriz POTENCIAÇÃO - Propriedade para expoentes inteiros TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - a linguagem das potências	NÚMEROS REAIS - Conjuntos numéricos Números irracionais Potenciação e radiciação em R - Notação científica
2° bimestre	NÚMEROS DECIMAIS - Representação - Transformação em fração decimal - Operações SISTEMA DE MEDIDAS - Comprimento, massa e capacidade - Sistema métrico decimal	GEOMETRIA/ MEDIDAS - Ângulos - Polígonos - Circunferência - Simetrias - Construções Geométricas - Poliedros	ÁLGEBRA - Equivalências e transformações de expressões algébricas - Produtos notáveis - Fatoração algébrica	ÁLGEBRA - Equações do 2° grau: resolução de problemas - Noções básicas sobre função, a ideia de interdependência - Construção de tabelas e gráficos para representar funções de 1° e 2° graus
3° bimestre	GEOMETRIA/MEDIDAS - Formas planas e espaciais Noção de perímetro e área de figuras planas - Cálculo de área por composição e decomposição	NÚMEROS/ PROCORCIONALIDADE - Proporcionalidade direta e inversa - Razões, proporções, porcentagem - Razões constantes na geometria: π TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - Gráfico de setores - Noções de probabilidade	ALGEBRA/EQUAÇÕES - Equações do 1° grau - Sistema de equações e resolução de problemas - Inequações do 1° grau - Sistemas de coordenadas (plano cartesiano)	GEOMETRIA/MEDIDAS - Proporcionalidade: noção de semelhança Relações métricas entre triângulos retângulos - Razões trigonométricas
4° bimestre	TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - Leitura e construção de gráficos e tabelas - Média aritmética - Problemas de contagem	ÁLGEBRA - Uso de letras para representar um valor desconhecido - Conceito de equação - Resolução de equações - Equações e problemas	GEOMETRIA/MEDIDAS - Teorema de Tales e Pitágoras: apresentação e aplicações - Área de polígonos - Volume do prisma	GEOMETRIA/MEDIDAS - O número π; a circunferência, o círculo e suas partes; área do círculo - Volume e área do cilindro TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - Contagem indireta e probabilidade

É importante também que o Professor dos Anos Finais do Ensino Fundamental conheça os conteúdos de Matemática dos Anos Iniciais de maneira que, ao traçar o mapeamento do percurso, tenha claro conteúdos que os alunos supostamente já tiveram contato em anos/séries anteriores.

Apresentamos um quadro resumo desses conteúdos, baseados nas Expectativas de Aprendizagem dos alunos ao final de cada ano/série dos Anos Iniciais, das Orientações Currículares do Estado de São Paulo – Língua Portuguesa e Matemática – Ciclo I (São Paulo, 2008a, p. 25 – 28).

	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
Números	- Números que expressam quantidade - Sistema posicional - Escritas numéricas	- Comparação e ordenação de números - Contagem ascendente e descendente	- Contagem ascendente e descendente a partir de um número qualquer - Leitura de fração - Leitura de número decimal - Regras do sistema de numeração decimal	- Regras do sistema de numeração decimal - Representação de números racionais - Frações: parte/todo; quociente; razão - Frações equivalentes
Operações	- Adição - Decomposição numérica - Subtração - Multiplicação - Divisão	 Adição e subtração na resolução de problemas Cálculo mental Cálculo por estimativas Multiplicação por 2, 3, 4 e 5 Divisão 	- Resolução de problemas com números decimais - Multiplicação por 6, 7, 8 e 9 - Multiplicação por decomposição - Divisão por decomposição - Operações com naturais por meio de várias estratégias	- Operações com números naturais - Adição e subtração com números naturais - Multiplicação e divisão com números naturais - Adição e subtração de números decimais - Cálculo de porcentagem: 20%, 25%, 50%
Espaço e Forma	- Localização de pessoas/objetos no espaço - Movimentação de pessoas/objetos no espaço - Direção e sentido de movimentos - Reconhecimento de figuras geométricas tridimensionais - Identificação de características de figuras tridimensionais	- Localização de objetos em maquetes - Movimentação de objetos por meio de croquis - Diferenciação entre figuras tri e bidimensionais: Cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos - Diferenciação entre figuras tri e bidimensionais: Pirâmides e triângulos, esferas e círculos	- Localização de pessoas/objetos no plano - Movimentação de pessoas/objetos no plano - Corpos redondos: esfera, cone, cilindro - Poliedros: prismas e pirâmides - Poliedros: face, vértice e arestas - Planificações - Faces poligonais e circulares	- Movimentação: construção de itinerários - Propriedades dos poliedros - Poliedros: faces, vértices, arestas - Poliedros: número de ângulos e eixos de simetria - Composição e decomposição de figuras planas - Ampliação e redução de figuras planas

Grandezas e Medidas	- Unidades de tempo - Unidade de comprimento - Unidade de massa - Unidade de capacidade	- Valor de cédulas e moedas - Unidades de tempo: dia, mês, semestre, ano e horas - Representação numérica de medidas	- Unidades de medida (metro, centímetro, quilômetro, grama, quilograma, litro, mililitro) - Medida de temperatura - Medida de tempo - Sistema monetário brasileiro - Cálculo de perímetro e área de figuras planas	- Unidades de tempo e temperatura - Sistema monetário brasileiro - Unidade de comprimento, massa e capacidade - Perímetro de figuras planas - Área de retângulos e quadrados - Unidades de medidas de área
Tratamento da Informação	- Coleta e organização de dados - Construção de tabelas	- Leitura e interpretação de tabelas simples - Leitura e interpretação de gráficos de coluna	Tabelas simples de dados e gráficos de colunas Gráficos e tabelas em textos jornalísticos, científicos etc.	- Tabelas simples e tabelas de dupla entrada - Gráficos de colunas e gráfico de barras - Gráficos de linhas e gráfico de setor - Problemas de contagem - Probabilidade simples

Blocos Temáticos

O foco que orienta todas as ações educacionais é a transformação de informação em conhecimento. No entanto, para que haja essa transformação, é necessária uma articulação organizada das informações de forma a conduzir uma compreensão dos significados dos temas estudados.

Em Matemática os Temas são organizados de modo a abranger conteúdos com mesmas características. A Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP organiza os conteúdos em quatro grandes Temas ou Blocos Temáticos:

- Números,
- Espaço e Forma,
- Grandezas e Medidas,
- Tratamento da Informação.

O tema **Números** tem por objetivo principal a ampliação da ideia do campo numérico. Ao término dos Anos Finais do Ensino Fundamental espera-se que os alunos tenham conhecimento e saibam operar no campo numérico real. Isso inclui as sucessões numéricas, os números irracionais e suas aproximações racionais. Ainda nesse tema são incorporadas as relações que se estabelece entre números em diferentes contextos como, por exemplo, as equações e as funções e seus respectivos gráficos cartesianos.

O tema **Espaço e Forma** abrange a ideia de espaço bi e tridimensional, como as figuras planas e os sólidos geométricos, as localizações de objetos nesses espaços, as propriedades relativas aos objetos geométricos como simetrias, cálculo de áreas e volumes etc.

O tema **Grandezas e Medidas** está relacionado aquilo que pode ser comparado, como, por exemplo, a relação entre os lados de figuras geométricas (Proporcionalidade, Teorema de Tales, Teorema de Pitágoras etc.), inclui também as formas mais gerais de medidas, tais como, medidas de comprimento e suas unidades, medidas de ângulos e suas unidades etc.

O tema **Tratamento da Informação** incorpora a leitura e construção de gráficos e tabelas, os cálculos de combinações e probabilidades por meio de diversas estratégias, cálculo de medidas de tendência central numa distribuição de dados, como, por exemplo, a média, a moda, a mediana etc.

Competências

Segundo o documento oficial da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo "Matrizes de Referência do SARESP" (2009b), temos:

Competências cognitivas são modalidades estruturais da inteligência. Modalidades, pois expressam o que é necessário para compreender ou resolver um problema. Ou seja, valem por aquilo que integram, articulam ou configuram como resposta a uma pergunta. Ao mesmo tempo, são modalidades porque representam diferentes formas ou caminhos de se conhecer. Um mesmo problema pode ser resolvido de diversos modos. Há igualmente muitos caminhos para se validar ou justificar uma resposta ou argumento

Além de estruturais, as modalidades da inteligência admitem níveis de desenvolvimento. Cada nível expressa um modo particular (relativo ao processo de desenvolvimento). O nível seguinte incorpora o anterior, isto é, conserva seus conteúdos, mas os transforma em uma forma mais complexa de realização, compreensão ou observação.

Entende-se por competências cognitivas as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, o conjunto de ações e operações mentais que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos, situações, fenômenos e pessoas que deseja conhecer. Elas expressam o melhor que um aluno pôde fazer em uma situação de prova ou avaliação, no contexto em que isso se deu. Como é próprio ao conceito de competência, o que se verifica é o quanto as habilidades dos alunos, desenvolvidas ao longo do ano letivo, no cotidiano da classe e segundo as diversas situações propostas pelo professor, puderam aplicar-se na situação de exame. Sobretudo no caso de uma avaliação externa, em que tantos outros fatores estão presentes, favorecendo ou prejudicando o desempenho do aluno. Trata-se de uma situação de comparação, em condições equivalentes, e que, por isso mesmo, põe em jogo um conjunto de saberes, nos quais o aspecto cognitivo (que está sendo avaliado) deve considerar tantos outros (tempo, expectativas, habilidades de leitura e cálculo, atenção, concentração etc.).

Por isso, a concepção de competência implica uma visão ou compreensão da inteligência humana que realiza ou compreende, no nível em que o faz, como estrutura de conjunto. São vários os aspectos cognitivos em jogo: saber inferir, atribuir sentido, articular partes e todo, excluir, comparar, observar, identificar, tomar decisões, reconhecer, fazer correspondências.

Do ponto de vista afetivo, ocorre o mesmo: saber prestar atenção, sustentar um foco, ter calma, não ser impulsivo, ser determinado, confiante, otimizar recursos internos etc.

Igualmente, do ponto de vista social, verifica-se se o aluno é capaz de seguir regras, ser avaliado em uma situação coletiva que envolva cooperação e competição (limites de tempo, definição das respostas, número de questões, entre outros), respeito mútuo etc.

As competências que estruturam a avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), por exemplo, possibilitam verificar o quanto o jovem que conclui sua educação básica pôde levar consigo em termos de linguagem, compreensão de conceitos científicos, enfrentamento de situações-problema, argumentação e condição de compartilhar e contribuir, como jovem, para a sociedade da qual faz parte. O mesmo se aplica ao Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD). Nessa proposta, alunos de quinze anos são avaliados em um conjunto de operações mentais ou competências sobre sua capacidade de reproduzir, compreender e refletir sobre conteúdos ou operações em Leitura, Matemática e Ciências.

Na Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP (São Paulo, 2009b), são apresentados três grupos de competências, mas é importante salientar que há outras competências também tão importantes a serem desenvolvidas como as apontadas por este documento. As competências de criar, contextualizar, propor etc., por exemplo, são competências que a escola também participa no seu desenvolvimento, mas que, pelo seu nível de complexidade e dificuldade de avaliação, não entram na leitura avaliativa do SARESP. Mas é importante que o professor reconheça em seus alunos essas diversas competências.

A figura a seguir apresenta os três grupos de competências avaliados no SARESP.



Os vértices do triângulo indicam os grupos de competências avaliadas e os esquemas cognitivos que lhes correspondem. No lado esquerdo, apresenta-se a função – realizar, proceder bem em face de um objetivo ou problema – que

implica a relação entre os esquemas dos Grupos III e II. No lado direito, apresenta-se a função – compreender – que implica a relação entre os esquemas dos Grupos III e I. No lado inferior, apresenta-se a função – observar – que implica a relação entre os esquemas dos Grupos I e II. A seguir, propõese uma análise destas competências.

(...) Grupos de Competências

- **Grupo I: Competências para observar** Inclui o domínio das habilidades de observar, identificar, descrever, localizar, diferenciar ou discriminar, constatar, reconhecer, indicar, apontar etc.
- Grupo II: Competências para realizar Inclui o domínio das habilidades de classificar, seriar, ordenar, conservar, compor, decompor, fazer antecipações, calcular, medir, interpretar etc. além das habilidades já descritas no grupo I.
- Grupo III: Competências para compreender Inclui o domínio das habilidades de analisar fatos, acontecimentos ou possibilidades, aplicar relações conhecidas em situações novas, tomada de decisão, prognóstico ou antecipações hipotéticas, julgar proposições, criticar, apresentar conclusões, argumentar, fazer generalizações ou reduções etc. além das habilidades já descritas nos grupos anteriores.(...).

Quadro de Competências na Avaliação do SARESP

Grupo I	Grupo II	Grupo III
Observar	Realizar	Compreender
Observar, identificar, descrever, localizar, diferenciar ou discriminar, constatar, reconhecer, indicar,	Classificar, seriar, ordenar, conservar, compor, decompor, fazer antecipações, calcular, medir,	Analisar, Aplicar relações conhecidas em situações novas, tomar decisão, fazer hipóteses, julgar proposições,
apontar.	interpretar.	criticar, apresentar conclusões, argumentar, fazer generalizações ou reduções.

Habilidades

Segundo o documento oficial da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo "Matrizes de Referência do SARESP" (2009b):

As habilidades possibilitam inferir, por meio de uma escala adequada, o nível em que os alunos dominam as competências cognitivas, avaliadas relativamente aos conteúdos das disciplinas e em cada série ou ano escolares. Os conteúdos e as competências (formas de raciocinar e tomar decisões) podem ser observados a partir das diferentes habilidades a serem consideradas nas respostas às diferentes questões ou tarefas avaliadas.

Elas funcionam como indicadores ou descritores das aprendizagens que se esperam que os alunos realizem.

Por essa razão, as habilidades devem ser caracterizadas de modo objetivo, mensurável e observável. Elas possibilitam saber o que é necessário que o aluno faça para dar conta e bem do que foi solicitado em cada questão ou tarefa.

Além disso, a indicação das habilidades é útil na elaboração de questões e tarefas e como orientador no processo de ensino e aprendizagem. Graças a elas, os elaboradores podem adequar os conteúdos de cada disciplina à competência que se quer valorizar naquela questão ou tarefa.

As habilidades são, portanto, indicadores preciosos para a produção e análise posterior dos dados, que justificam os objetivos da avaliação do rendimento escolar dos alunos e, consequentemente, a tomada de decisão tanto relativa ao avanço das competências a serem desenvolvidas como na recuperação da aprendizagem de conteúdos quando for o caso.

O quadro que veremos adiante apresenta um exemplo da inter-relação entre os Blocos Temáticos, os Grupos de Competência e as Habilidades apresentadas na Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP (São Paulo, 2009b), especificamente 9º ano do Ensino Fundamental. Os quadros completos de todas as séries avaliadas no SARESP podem ser encontrados na Matriz a qual nos referimos.

Vale a pena destacar que, mesmo não tendo incorporado todos os conteúdos e habilidades trabalhadas no Ensino Fundamental, as habilidades apresentadas nestes quadros dizem respeito a um período entre dois Anos/Séries sequenciais avaliadas.

A partir do momento que o educador tem conhecimento sobre como avaliar as competências e as habilidades desenvolvidas pelos alunos, ele pode, inclusive,

classificar e associar os conteúdos às habilidades, e estas aos grupos de competências, mesmo que as mesmas não estejam entre aquelas elencadas pela Matriz.

HABILIDADES AVALIADAS PELO SARESP PARA ALUNOS DO 9° ANO

	Grupo de Competências do Sujeito		
	Grupo I Observar	Grupo II Realizar	Grupo III Compreender
Tema 1 Números	H01 Reconhecer as diferentes representações de um número racional. H02 Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados. H03 Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos. H04 Representar os números reais geometricamente na reta numerada. H05 Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequiencias de números ou figuras (padrões). H06 Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema. H07 Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau. H08 Reconhecer a representação geométrica dos produtos notáveis.	H09 Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muitos pequenos. H10 Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação). H11 Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais. H12 Realizar operações simples com polinômios. H13 Simplificar expressões algébricas que envolvam produtos notáveis e fatoração. H14 Expressar as relações de proporcionalidade direta entre uma grandeza e o quadrado de outra por meio de uma função do 2º grau.	H15 Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). H16 Resolver problemas que envolvam porcentagem. H17 Resolver problemas que envolvam equações com coeficientes racionais. H18 Resolver sistemas lineares (métodos da adição e da substituição). H19 Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau. H20 Resolver problemas envolvendo relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas por meio de funções do 1º grau.
Tema 2 Espaço e Forma	H22 Identificar a localização / movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas. H23 Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações. H28 Usar o plano cartesiano para representação de pares ordenados; coordenadas cartesianas e equações lineares.	H21 Reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes. H24 Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. H25 Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas. H26 Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos. H27 Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.	H29 Resolver problemas que utilizam propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares). H30 Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes.
Tema 3	H31 Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque	H35 Aplicar o Teorema de Tales como uma forma de ocorrência da	

Grandezas e Medidas	para os polígonos regulares. H32 Calcular o volume de prismas em diferentes contextos. H33 Utilizar a razão 15l no cálculo do perímetro e da área da circunferência. H34 Calcular a área e o volume de um cilindro.	ideia de proporcionalidade, em diferentes contextos. H36 Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras). H37 Resolver problemas em diferentes contextos, a partir da aplicação das razões trigonométricas dos ângulos agudos. H38 Resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro de figuras planas. H39 Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas. H40 Resolver problemas que envolvam noções de volume. H41 Resolver problemas que utilizam relações entre diferentes unidades de medida.	
Tema 4 Tratamento da Informação		H43 Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	H42 Resolver problemas que envolvam informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. H44 Resolver problemas que envolvam processos de contagem; princípio multiplicativo. H45 Resolver problemas que envolvam

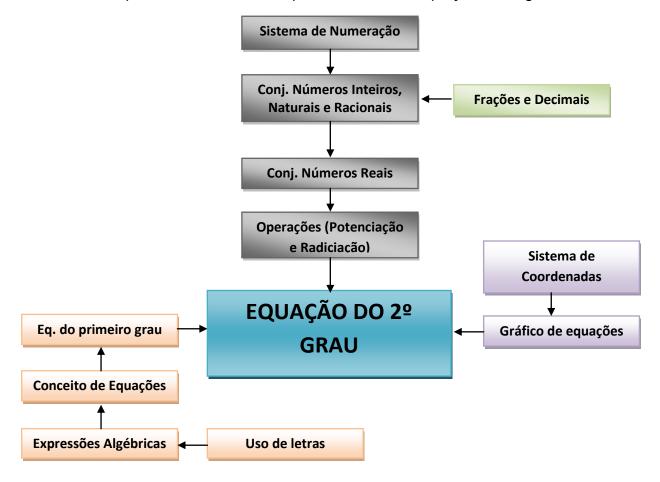
Traçando o Percurso

Chamaremos de mapeamento de percurso a representação gráfica ou o esquema da relação entre os conteúdos fundamentais que convergem ao conteúdo central da questão analisada. Na esquematização é possível compreender qual, ou quais, caminhos foram ou deveriam ser percorridos pelo aluno de forma que o mesmo pudesse desenvolver as habilidades e competências necessárias relativas ao conteúdo central.

Aprofundar ou estender às relações apresentadas neste mapeamento de percurso depende de seu objetivo. Algumas vezes um esquema pouco aprofundado é suficiente para verificar e resgatar os conteúdos necessários para desenvolver a habilidade em questão. Outras vezes é preciso ampliar as relações entre conteúdos a fim de encontrar aquele ou aqueles que provocaram uma ruptura no processo da aprendizagem.

A seguir apresentamos um exemplo de um mapeamento de percurso, considerando como conteúdo principal "equação do 2º grau".

Mapeamento de Percurso para o estudo da equação do 2° grau



Nem sempre o mapeamento de percurso segue a estrutura apresentada anteriormente. Uma relação de conteúdos encadeados, de maneira bem apresentada, também possibilita a compreensão da relação de percurso entre os conteúdos relacionados.

Plano de Aula

Um plano de aula é um instrumento que sistematiza os conteúdos, conhecimentos e procedimentos a serem executados num determinado período de tempo (uma, duas ou mais aulas), visando sempre alcançar um determinado objetivo. Deve propiciar uma situação didática concreta de aula.

Segundo Libâneo (1993), na elaboração de um Plano de Aula os professores devem levar em conta os objetivos da aula, os conteúdos a serem tratados, as tarefas de fixação, a recapitulação dos conteúdos, a avaliação da aprendizagem e a consolidação.

Segue uma sugestão de alguns tópicos que julgamos importantes que o professor verifique no momento de elaborar um Plano de Aula:

- O(s) tema(s) a serem abordados,
- Objetivo geral a ser alcançado,
- Objetivos específicos,
- A justificativa de se trabalhar determinado conteúdo,
- Os procedimentos metodológicos,
- Os recursos materiais e tecnológicos,
- A avaliação.

Bibliografia

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9394/96 de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: a pedagogia críticosocial dos conteúdos. 11. ed. São Paulo: Edições Loiola, 1993.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo: Língua Portuguesa e Matemática – ciclo I**. São Paulo: FDE, 2008a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática**. São Paulo: SEE, 2008b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Caderno do Professor:** matemática, ensino fundamental – 5ª série, volume 4. São Paulo: SEE, 2009a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Saresp 2008: Matriz de Referência para a avaliação: Matemática. São Paulo: SEE, 2009b.

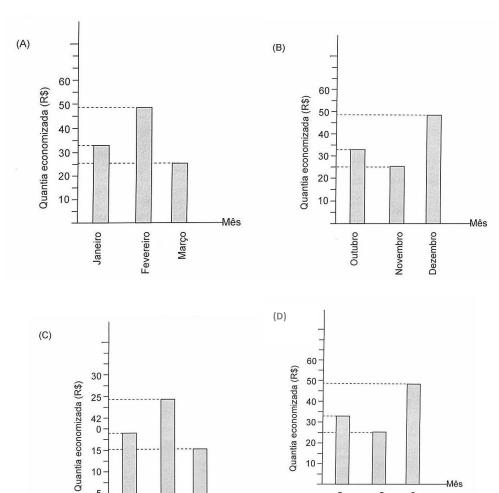
SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias. São Paulo: SEE, 2010.

ANEXO – Questões para Análise

1) Na tabela seguinte, você encontra a quantia economizada por Marta durante o primeiro trimestre deste ano.

Mês	Quantia economizada (em R\$)
Janeiro	32,50
Fevereiro	25,00
Março	48,00

O gráfico que melhor representa a economia feita por Marta nestes meses é



Mês

Março

Fevereiro

Janeiro

10-

Janeiro

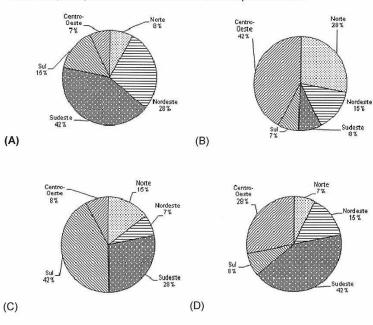
Fevereiro

2) A tabela abaixo nos mostra a contagem da população do Brasil em 2007, detalhando o número de brasileiros em cada região geográfica.

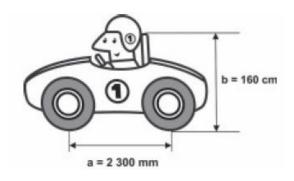
Região	População	
Norte	14.623.316	
Nordeste	51.534.406	
Sudeste	77.873.120	
Sul	26.733.595	
Centro-Oeste	13.222.854	
Total	183.987.291	

Fonte: IBGE, Contagem da População 2.007.

O gráfico que representa corretamente a tabela apresentada é:



- 3) Há 3 bolas vermelhas e 2 brancas em uma caixa. Qual é a probabilidade de se tirar ao acaso, uma bola branca?
- 4) (ENEM-2011) Um mecânico de uma equipe de corrida necessita que as seguintes medidas realizadas em um carro sejam obtidas em metros:
- a) distância a entre os eixos dianteiro e traseiro.
- b) altura b entre o solo e o encosto do piloto.



Ao optar pelas medidas a e b em metros, obtêm-se, respectivamente,

- a) 0,23 e 0,16
- b) 2,3 e 1,6
- c) 23 e 16
- d) 230 e 160
- e) 2300 e 1600
 - 5) (ENEM-2011) Sabe-se que a distância real, em linha reta, de uma cidade A, localizada no estado de São Paulo, a uma cidade B, localizada no estado de Alagoas, é igual a 2000 km. Um estudante, ao analisar um mapa, verificou com sua régua que a distância entre essas cidades, A e B, era 8 cm.

Os dados nos indicam que o mapa observado pelo estudante está na escala de

- a) 1:250
- b) 1:2.500
- c) 1:25.000
- d) 1:250.000
- e) 1:25.000.000
- 6) (ENEM-2011) Para uma atividade realizada no laboratório de Matemática, um aluno precisa construir uma maquete da quadra de esportes da escola que tem 28m de comprimento por 12m de largura. A maquete deverá ser construída na escala de 1 : 250.

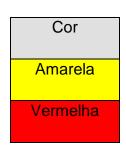
Que medidas de comprimento e largura, em cm, o aluno utilizará na construção da maquete?

- a) 4,8 e 11,2
- b) 7,0 e 3,0
- c) 11,2 e 4,8
- d) 28,0 e 12,0
- e) 30,0 e 70,0
- 7) (ENEM-2011) Muitas medidas podem ser tomadas em nossas casas visando à utilização racional de energia elétrica. Isso deve ser uma atitude diária de cidadania. Uma delas pode ser a redução do tempo no banho. Um chuveiro com potência de 4.800 W consome 4,8 kW por hora.

Uma pessoa que toma dois banhos diariamente de 10 minutos cada, consumirá, em sete dias, quantos kW?

- a) 0,8
- b) 1,6
- c) 5,6
- d) 11,2
- e) 33,6
- 8) Na fila do caixa do Banco "SEU DINHEIRO RENDE MAIS" cada pessoa leva 8 minutos para ser atendida. Há 12 pessoas na frente de Henrique. Assinale a alternativa que mostra quanto tempo ele levará para chegar ao caixa.
 - (A) 1 h 36 min
 - (B) 104 min
 - (C) 95 min
 - (D) 1 h 44 min
- 9) Uma fábrica de brinquedos produz bolas de todos os tipos, de acordo com o tamanho, a cor e o material descritos na tabela seguinte.

Tamanho
Pequeno
Médio
Grande





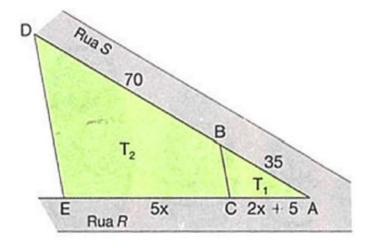
A quantidade de diferentes tipos de bola que essa fábrica produz é

- (A) 7
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 16

10)

Teorema de Tales (A conquista da Matemática - Giovanni/Castrucci - 9º ano)

Dois terrenos, T_1 e T_2 , têm frente para a rua R e fundos para a rua S. Sabe — se que o lado \overline{BC} do terreno T_1 é paralelo ao lado \overline{DE} do terreno T_2 , como mostra a figura abaixo.



De acordo com essa figura, o valor de x é:

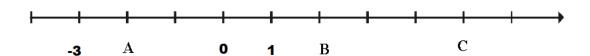
- a) 5
- b) 6
- c) 8
- d) 9
- e) 10
- 11)Marcelo dividiu um bolo em 8 partes iguais. Deu para seu primo $\frac{3}{4}$ do bolo e para sua irmã $\frac{3}{8}$ do mesmo bolo. Quanto sobrou do bolo para

bolo e para sua irmã ⁸ do mesmo bolo. Quanto sobrou do bolo para Marcelo.

12)Teresa vai realizar uma festa e quer comprar latas de suco natural que é vendido em embalagens de 6 e 4 unidades. Teresa precisará de 52 latas

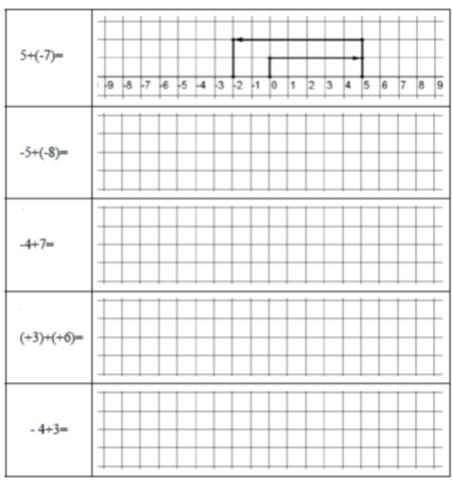
de suco para os convidados. Uma das possibilidades é comprar duas embalagens de 6 unidades e dez embalagens de 4 unidades. Indique todas as possibilidades de se adquirir as 52 unidades.

13)Os pontos A, B e C representam os números inteiros, respectivamente



- a) -2, 2 e 5.
- b) -1,-5 e 5.
- c) -3, 2 e 3.
- d) -4, 2 e 5.

14) Represente na reta numérica o valor numérico de cada expressão, conforme modelo.



a)	A soma de dois numeros positivos e sempre um
b)	A soma de dois números negativos é sempre um
c)	A soma de um número positivo com um número negativo

15)Um ônibus partiu de um terminal rodoviário com 21 pessoas.

No seu percurso parou em quatro terminais rodoviários, onde embarcaram e desembarcaram passageiros.

No primeiro terminal rodoviário desembarcaram 8 e embarcaram 2, no segundo desembarcaram 5 e embarcou 1, no terceiro desembarcaram 2 e embarcaram 4 e finalmente no quarto desembarcaram 6 passageiros, pergunta-se:

Qual é a quantidade de passageiros que seguiram viagem para o término do percurso?

- 16) A escola "Mão Santa" disputou uma partida de basquete contra a escola "Cestinha". A escola "Mão Santa" marcou cestas de três pontos e apenas uma cesta de dois pontos, enquanto a escola "Cestinha", cestas de dois pontos e apenas uma cesta de um ponto. Marcos ficou muito feliz com a vitória da escola "Mão Santa" e, como é um excelente aluno de Matemática, percebeu que o placar do jogo mostrava que o total de pontos obtidos pela sua escola era um número primo. Descubra qual das alternativas abaixo é o placar final do jogo.
 - A) Mão Santa 32 x 29 Cestinha
 - B) Mão Santa 37 x 25 Cestinha
 - C) Mão Santa 29 x 31 Cestinha
 - D) Mão Santa 26 x 23 Cestinha

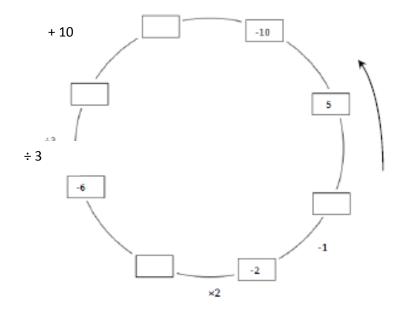


17) Pietro precisa digitar o número 1350 na calculadora, mas a tecla 5 está com defeito, ele precisa utilizar outras teclas. Se a calculadora não estivesse com defeito, Pietro poderia, obviamente, teclar: Se a calculadora não estivesse com defeito, Pietro poderia, obviamente, teclar:

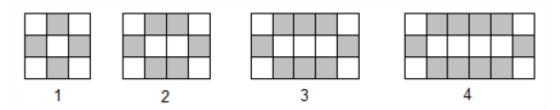


Mostre algumas sequências das teclas que Pietro poderia apertar para fazer o número 1350 aparecer no visor da calculadora.

18) Complete a figura abaixo com números inteiros e com as operações adequadas de modo que, percorrendo a figura no sentido indicado, os números indicados em cada retângulo correspondam ao cálculo proposto.



19) Sara construiu uma sequência de figuras utilizando pequenos azulejos brancos e cinzentos, dispostos do seguinte modo:



Responda às questões seguintes, apresentando seu raciocínio por palavras, esquemas cálculos ou símbolos.

- a) Represente a 5ª e a 8ª figuras desta sequência;
- b) Quantos azulejos, no total, tem a 50ª figura?
- c) Que figura da sequência tem, no total, 81 azulejos?
- 20) Na tabela a seguir encontram-se diversas sequências numéricas, Complete cada lacuna em branco com o termo que está em falta e na outra coluna, indique o termo geral de cada sequência.

	Sequência	Termo Geral
a)	1,2,3,,5,6,7	
b)	2,4,6,,10,12,14,	
c)	1,3,5,,9,11,13,	
d)	3,6,,12,15,18,	
e)	1,4,9,,25,,49	
f)	$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}$	
g)	$\frac{1}{2}$,1, $\frac{3}{2}$,—, $\frac{5}{2}$,3,—,4,	
h)	$\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{7}{4}$, $\frac{9}{7}$, $\frac{9}{11}$	
i)	$1, \frac{4}{3}, -, \frac{8}{5}, \frac{5}{3}, \frac{12}{7}, -, \frac{16}{9}$	

21) Considere as seguintes situações:

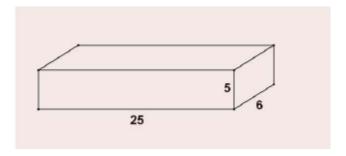
Na tabela abaixo estabeleça uma relação do enunciado do problema com a sua respectiva sentença algébrica

Problema	Sentença Algébrica
Problema 1: Dado um número qualquer, ao retirarmos 18 unidades deste número, obtemos 3 unidades.	Sentença A: $x + 18 = 3x$
Problema 2: Dado um número qualquer e quando adicionarmos o seu triplo obtemos 18 unidades.	Sentença B: $x + 18 = 3$
Problema 3: Um número qualquer adicionado a 18 unidades, resulta no triplo deste número.	Sentença C: 2x + 18 = 8x
Problema 4: Se multiplicarmos um número por 3 e tirarmos 18 unidades ao resultado, obtemos o próprio número.	Sentença D: $x - 18 = 3$
Problema 5: O dobro da soma de um número com 18 unidades é igual a 3.	Sentença E: $x + 3x = 18$
	Sentença F: $2(x + 18) = 3$
	Sentença G: $3x - 18 = x$
	Sentença H: x − 18 = 3x
	Sentença I: $x - 18 = 3 + x$
	Sentença J: x + 18x = 3
	Sentença K: 2x + 18 = 3
	Sentença L: $x + 2.18 = 3 + x$

- 22) Num armazém retangular, o dobro do comprimento é igual ao triplo da largura. Se o armazém tivesse mais 3 metros de largura e menos 3 metros de comprimento, seria um quadrado. Descubra as dimensões do armazém.
- 23) Sendo x e y o comprimento e a largura de um retângulo redija o enunciado do problema correspondente ao sistema.

$$\begin{cases} 2x + 2y = 16 \\ x = \frac{3}{5}y \end{cases}$$

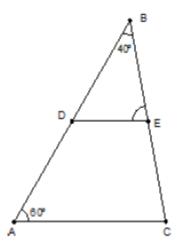
- 24) Para diminuir os custos na construção de um curral, Solange resolveu diminuir igualmente as dimensões de seu projeto. No original, o curral possuía as seguintes dimensões: 12m X 20m e será re-projetado para que sua nova área seja de 128 m². Quais deverão ser as novas dimensões (em metros) do curral de Solange?
- 25) As dimensões de um paralelepípedo estão indicadas na figura.



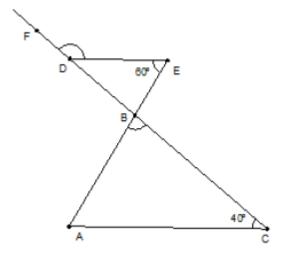
- a) Se aumentarmos uma unidade a todas as arestas quanto aumenta o volume do paralelepípedo?
- b) Se duplicarmos todas as arestas quantas vezes aumenta o seu volume?
- 26) Responda as seguintes questões apresentando os cálculos que você efetuou.

Nas figuras a seguir estão representados os triângulos ABC e DBE, na medida em que os lados AC e DE são paralelos.

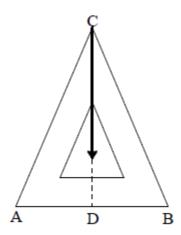
a) Qual é a medida do ângulo DEB?



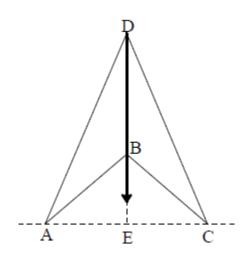
b) Qual é a medida do ângulo ABC e do ângulo FDE?



27) Os pedreiros utilizam uma ferramenta chamada de fio-de-prumo. Os fios-de-prumo podem ter como suporte um triângulo isóscele. No triângulo ABC, AC = BC e AD = BD. Do vértice C está suspenso um fio que oscila livremente e tem um peso de chumbo na outra extremidade. Quando o fio para de oscilar, se o peso apontar para o ponto D então AB \perp CD, justifique sua resposta.

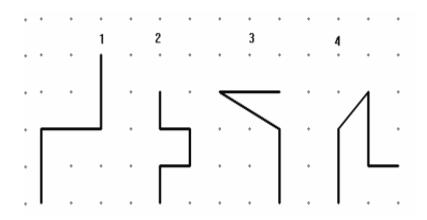


28) Um outro suporte para o fio-de-prumo consiste num quadrilátero ABCD. Do vértice D está suspenso um fio que oscila livremente com um peso de chumbo na outra extremidade. Que condições devem verificar-se para que, quando o fio parar de oscilar e coincide com BD, AC e DE sejam perpendiculares? Porquê?





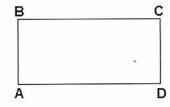
29) Observe os desenhos abaixo, feitos no computador, para indicar caminhos percorridos por um carrinho de controle remoto:

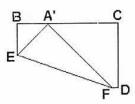


O desenho que indica que o carrinho mudou somente duas vezes de direção e em ângulo reto é a figura

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.

30) O vértice A de uma folha de papel retangular será dobrado sobre o lado BC de forma que as medidas BE e BA' sejam iguais, como mostra a figura.





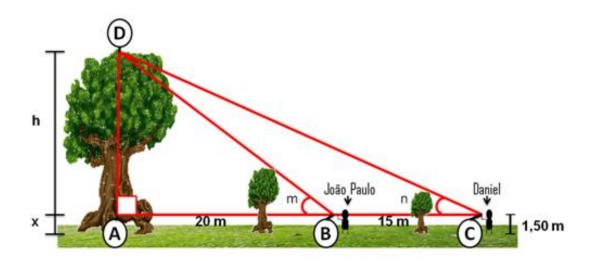
Nas condições dadas, a medida do ângulo A'FD, que é um dos ângulos internos do quadrilátero A'CDF, é

- (A) 100°
- (B) 120°

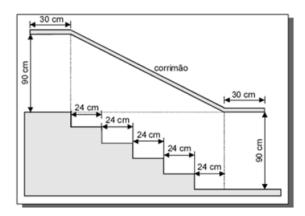
- (C) 135°
- (D) 145°
- 31) Para determinar a altura da árvore maior, dois garotos fizeram a observação do seu topo, conforme está descrita na imagem abaixo. Considerando que João Paulo e Daniel, tem uma altura até seus olhos de 1,50 m. João Paulo observa o topo da árvore maior, tendo como inclinação de 37º no seu campo de visão no topo da árvore menor. Daniel observa o topo da árvore maior, tendo como inclinação de 25º no seu campo de visão no topo da árvore menor. Dados tangente de 25º (\cong 0,47) e de 37º (\cong 0,75).

Qual a altura da árvore maior que João Paulo e Daniel descobriram?

Houve divergência na altura da árvore maior que cada um encontrou?



32) ENEM 2006



Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a:

- a) 1,8 m.
- b) 1,9 m.
- c) 2,0 m.
- d) 2,1 m.
- e) 2,2 m.