

caderno de

# competências

# 1

PROFESSOR

MATEMÁTICA

conecte



Editora  
Saraiva



caderno de  
**competências**

**1**

**MATEMÁTICA**

**conecte**



**Editora  
Saraiva**

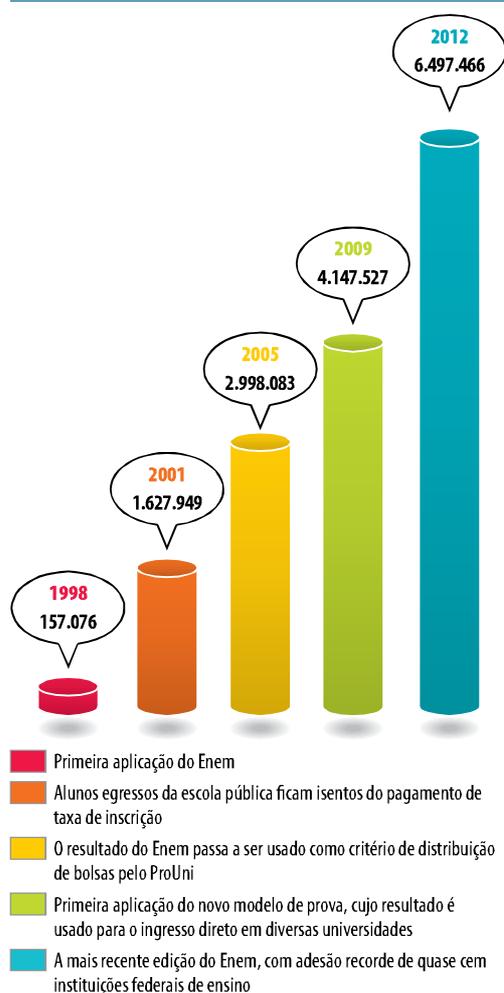
# Sumário

Enem	3
Os objetivos	3
ProUni e Enem	4
O Enem e as universidades	4
Interdisciplinaridade e contextualização	5
Para ler o mundo	9
Para ler o texto	9
Infográficos	9
Gráficos	11
Ler os mapas para ler o mundo	14
A linguagem publicitária	16
Potencializando fantasias e desejos	16
Mobilizando a população	16
Mudando comportamentos	17
Publicidade interativa	17
Tiras, quadrinhos e charges	18
Os eixos cognitivos	21
A matriz do Enem	22
Matemática e suas tecnologias	23
Matemática e seus objetos do conhecimento	25
Resolução de problemas	25
Atividades	26
Respostas	79

# Enem

O Enem — Exame Nacional do Ensino Médio — foi instituído em 1998 como forma de avaliar o desenvolvimento de competências por parte dos egressos do ensino médio e, conseqüentemente, nortear a criação de políticas públicas que pudessem resultar em melhores desempenhos. A partir de 2009, passou a funcionar como instrumento de admissão aos cursos de destacadas universidades brasileiras. Como reflexo de sua importância, o Enem vem sendo realizado por número crescente de alunos ao longo desses 15 anos, como demonstra o gráfico a seguir.

Número de alunos inscritos em edições marcantes do Enem



Fonte: Inep/MEC.

O sucesso no Enem necessariamente passa pelo conhecimento das características do exame, que não é mais fácil nem mais difícil do que a maioria dos vestibulares tradicionais e avaliações comuns no ensino médio, mas certamente tem diferenças em relação a eles.

## Dica:

Até a época da realização da prova, consulte regularmente o portal do Enem ([www.enem.inep.gov.br](http://www.enem.inep.gov.br)) e leia todas as informações disponíveis.

## Os objetivos

Atualmente, os educadores concordam que uma sólida formação geral — adquirida na educação básica — é absolutamente necessária para a continuidade dos estudos e para a inserção do indivíduo no mundo do trabalho, cada vez mais exigente e competitivo. A formação não inclui apenas os conteúdos tradicionais das diversas áreas do saber científico, mas também o desenvolvimento de estratégias cognitivas que permitam enfrentar problemas e tomar decisões em situações cotidianas.

A velocidade com que a moderna arquitetura social se modifica e altera a nossa vida exige que a educação básica — educação infantil, ensino fundamental e ensino médio — desenvolva competências com as quais os cidadãos busquem e assimilem novas informações, interpretem códigos e linguagens e empreguem os conhecimentos adquiridos, tomando decisões autônomas e socialmente relevantes.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) já propunha profundas transformações no ensino médio, para que, ao concluí-lo, o aluno fosse capaz de:

- I. dominar os princípios científicos e tecnológicos que regem o atual mundo do trabalho e da produção;
- II. reconhecer e decodificar as diversas formas contemporâneas de linguagem;
- III. dominar conhecimentos de filosofia e de sociologia necessários ao exercício da cidadania.

Foi diante dessa perspectiva que o MEC implementou o Enem para todos os alunos con-

cluintes do ensino médio. É importante, todavia, perceber que algumas diretrizes dessa avaliação sofreram alterações durante os últimos anos. Nos documentos que nortearam a primeira versão do Enem (1998), o objetivo fundamental era “avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania”.

Tal meta permanece válida, em conjunto com as que foram anunciadas na remodelação do exame, em 2009:

- servir de referência para que cada cidadão possa proceder à autoavaliação com vistas a suas escolhas futuras, tanto em relação ao mundo do trabalho quanto no que se refere à continuidade de estudos;
- funcionar como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- servir como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e à educação superior;
- possibilitar a participação e criar condições de acesso a programas governamentais, como o ProUni;
- promover a certificação de jovens e adultos no nível de conclusão do ensino médio;
- promover a avaliação do desempenho acadêmico das escolas de ensino médio, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global;
- promover a avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas instituições de educação superior.

## ProUni e Enem

O **ProUni — Programa Universidade para Todos** — foi criado pelo Ministério da Educação, em 2004, e oferece bolsa de estudo integral ou parcial em instituições privadas de educação superior a estudantes de baixa renda e que ainda não possuam diploma de nível superior. As bolsas do

ProUni são destinadas a estudantes que cursaram todo o ensino médio em escola pública e aos que cursaram escola particular com bolsa integral. Em ambos os casos, os alunos devem ser provenientes de famílias de baixa renda.

O resultado do Enem é o critério utilizado para a distribuição das bolsas, concedidas conforme as notas. Os estudantes com as melhores notas no Enem terão maiores chances de escolher o curso e a instituição em que desejam estudar.

Caso o estudante obtenha acesso a uma bolsa de 50% do valor da anuidade e não possa pagar os restantes 50%, o MEC pode financiar o valor restante por meio do **Financiamento Estudantil (Fies)**. Informações atualizadas a respeito do ProUni podem ser obtidas pela internet, no endereço eletrônico <http://portal.mec.gov.br/prouni>. Nessa página, além de outros dados, encontra-se a relação de todas as instituições de ensino participantes do programa.

A página da Caixa Econômica Federal na internet ([www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)) traz mais detalhes a respeito do programa de Financiamento Estudantil.

### Atenção!

Há bolsas de estudo do ProUni reservadas para cidadãos portadores de deficiência e para os que se autodeclararam negros, pardos ou índios. Entretanto, o candidato a essas bolsas deve também se enquadrar nos demais critérios de seleção do programa, como renda familiar e desempenho no Enem.

## O Enem e as universidades

A partir de 1998, quando foi criado, o Enem passou a ser usado por diversas instituições de ensino superior do país como forma de acesso aos cursos.

Em 2008, já eram mais de 500 as instituições que consideravam a pontuação obtida pelos candidatos no Enem — isoladamente ou acoplada a outras formas de avaliação — como critério de acesso. Algumas instituições reservam vagas aos participantes que obtêm média igual ou superior a determinado score; outras acrescentam pontos

à nota obtida pelos candidatos na primeira ou na segunda fase de seus vestibulares tradicionais; algumas, por sua vez, aboliram seus próprios vestibulares, usando como critério de seleção, única e exclusivamente, a nota média obtida pelos concorrentes na prova do Enem.

São pelo menos quatro as formas previstas de utilização do Enem pelas universidades. As instituições podem optar por empregar a pontuação obtida no Enem:

- como critério único de seleção, em substituição do vestibular tradicional;
- como primeira fase do processo seletivo, mantendo a segunda fase elaborada pela instituição;
- com a concessão de um acréscimo à pontuação do candidato no processo seletivo elaborado pela instituição, dependendo da pontuação obtida no Enem;
- como critério de preenchimento de vagas remanescentes.

O Inep vem apontando, como vantagem do Enem e de seu uso pelas instituições de ensino superior, a promoção da mobilidade dos alunos pelo país. Dito de outra forma, um candidato de determinada região do Brasil poderá ser aprovado e passar a frequentar uma universidade federal de outra região. Espera-se, dessa forma, democratizar o acesso às universidades federais.

Até a edição de 2008, a prova do Enem trazia uma proposta de redação e, na parte objetiva, 63 itens (ou questões) interdisciplinares, sem articulação direta com os conteúdos apresentados no ensino médio. Outra característica do antigo Enem era a impossibilidade de comparação de resultados, ou seja, estatisticamente era impossível dizer se um candidato com determinada pontuação em uma prova teve um desempenho superior ou inferior a outro com a mesma pontuação em outra edição do exame.

Com a reformulação do Enem, em 2009, o exame passa a ser comparável no tempo. Em outras palavras, a pontuação obtida por um candidato na versão de 2009 pode ser cotejada com a pontuação obtida na prova de 2010, por exemplo, e assim por diante.

Além disso, a prova aborda mais explicitamente os componentes curriculares apresentados no ensino médio. Cada prova será relativa a uma área do conhecimento:

- I. linguagens, códigos e suas tecnologias (incluindo a prova de redação);
- II. matemática e suas tecnologias;
- III. ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV. ciências humanas e suas tecnologias.

## Interdisciplinaridade e contextualização

Embora as questões estejam agrupadas em quatro grandes áreas do conhecimento (linguagens e códigos, matemática, ciências da natureza e ciências humanas), não são separadas por disciplina. Isso significa que, ao se ler o enunciado da questão, pode ser difícil afirmar se ela está associada apenas à biologia ou à química. Essa estratégia evidencia que o conhecimento humano é historicamente adquirido e não se subdivide em “gavetas” e que deve ser concebido como uma ampla rede, mutável e heterogênea. Na realidade, as disciplinas escolares são “estratégias didáticas” que facilitam a caminhada pela intrincada rede do conhecimento.

Outra característica das questões do Enem é a **contextualização**, cujo objetivo é estabelecer relações entre o conhecimento e o mundo que nos cerca, envolvendo aspectos sociais, políticos, culturais e tecnocientíficos, sempre ligados ao cotidiano.

No enunciado, as questões do Enem trazem uma **situação-problema**, desafiadora e claramente relacionada ao contexto. Para sua resolução, o aluno deverá apoiar-se nas informações trazidas no próprio enunciado e em conhecimentos prévios. Por isso é tão importante a leitura atenta dos enunciados de todas as questões.

Ao realizar as provas do Enem o candidato terá cinco notas diferentes, uma para cada área do conhecimento e uma para a redação. Não haverá peso diferente para cada uma dessas notas. Entretanto, ao utilizarem as notas em seus processos seletivos, as instituições de ensino superior poderão conferir a elas pesos diferenciados, a fim de classificarem os candidatos entre as carreiras pleiteadas.

O Enem é elaborado de acordo com uma metodologia baseada na **Teoria da Resposta ao Item** (TRI), que permite que as notas de diferentes edições da prova sejam comparadas. As questões das provas do Enem têm diferentes graus de dificuldade e de complexidade. Então, para efeito de cálculo da nota final de cada área, questões mais difíceis devem ter maior valor ponderal que questões mais simples.

Diferentemente do que acontece em alguns vestibulares, as provas do Enem não incluem questões regionais. Assim, as questões de geografia, história e biologia, por exemplo, têm caráter nacional e não tratam de assuntos estritamente regionais. Com isso, pretende-se garantir a isenção do processo de avaliação, dando aos candidatos oriundos de qualquer lugar do país igualdade de condições na disputa por vagas nas universidades participantes do processo.

As provas do Enem sempre foram organizadas por habilidades, explorando a capacidade de leitura e interpretação e a abordagem interdisciplinar. Desde 2009, as provas correlacionam mais diretamente as habilidades ao conjunto dos conteúdos habitualmente estudados no ensino médio. Preserva-se, dessa maneira, o predomínio absoluto de questões que buscam explorar não o simples resgate da informação, mas a aplicação prática do conhecimento.

As provas do Enem deverão manter o **caráter operatório**, não baseado na memorização e na “decoreba”.

O Enem tem questões de língua estrangeira moderna, com opção entre inglês e espanhol.

### Dicas para você, que vai prestar o Enem

**1** Leia e analise textos predominantemente descritivos, como manuais de instrução de jogos ou de aparelhos eletrodomésticos, e tente executar uma tarefa proposta seguindo as orientações do texto. Em um texto informativo, selecione e destaque as informações principais e secundárias.

**2** Leia gráficos (de barras, de setor ou linhas), diagramas, tabelas e infográficos que aparecem diariamente em jornais e revistas. Identifique as informações, reorganize-as em itens, reescreva-as em um texto discursivo, relacionando informações verbais com informações procedentes de outras fontes de referência (ilustrações, fotos, gráficos, tabelas, infográficos etc.). Nos gráficos, identifique variáveis, descubra o comportamento da variável em um dado trecho e os trechos em que ela é constante, crescente ou decrescente; analise a taxa de variação. Leia o texto que acompanha os gráficos e diagramas, verificando se as suas interpretações correspondem aos comentários do texto.

**3** Leia questões de provas anteriores do Enem e assinale as palavras-chave. Destaque o problema indicado; interprete e relacione as informações disponíveis nas questões. Estude as possibilidades de resolução por meio das linguagens e métodos das áreas curriculares, integre-as ao seu conhecimento e estabeleça um processo de resolução

**4** Leia textos literários de diversas naturezas, atentando para a biografia do autor e o contexto sócio-histórico das produções, identificando as principais características dos movimentos literários dos quais fazem parte. Procure distinguir os diversos tipos de linguagem, se possível, relacionando-os a determinada produção cultural da língua portuguesa. Escreva textos baseados na linguagem coloquial, até com o registro de gírias e vícios da linguagem oral. Reescreva-os, transformando-os em textos formais

**5**

Em *sites* de busca na internet, procure palavras e expressões, como fontes alternativas de energia, transformações de energia, hidreletricidade, energia nuclear etc. Analise e interprete diferentes tipos de textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico da área.

**6**

Interprete informações de caráter biológico, químico e físico em notícias e artigos de jornais, revistas e televisão, a respeito de resíduos sólidos e reciclagem, aquecimento global e efeito estufa, chuva ácida, camada de ozônio, concentração de poluentes, defensivos agrícolas, aditivos em alimentos, cloro e flúor na água. Assista a documentários que abordem a temática da água e leia documentos e livros sobre seca, poluição das águas, tratamento de esgotos, degelo das geleiras, recursos naturais não renováveis etc.

**7**

Em revistas e jornais, procure diferentes enfoques de autores que discorram sobre perturbações ou impactos ambientais e as implicações socioeconômicas dos processos de uso dos recursos naturais, materiais ou energéticos e tente elaborar argumentos concordantes e discordantes referentes às diversas opiniões

**8**

Em *sites* da internet, procure escalas do tempo geológico, que se divide em eras, que se dividem em períodos, que se dividem em épocas. Com base nessas informações, tente compreender a estrutura da Terra, a origem e a evolução da vida e as modificações no espaço geográfico. Procure uma tabela que traga o tempo histórico (da Pré-História à Idade Contemporânea) e compare as duas diferentes escalas para compreender os tempos do Universo, do planeta e da humanidade.

**9**

Leia textos sobre a diversidade da vida; identifique padrões constitutivos dos seres vivos dos pontos de vista biológico, físico ou químico

**10**

Pesquise e escreva sobre situações que contribuem para a melhoria da qualidade de vida em sua cidade, na defesa da qualidade de infraestruturas coletivas ou na defesa dos direitos do consumidor. Elabore um texto descrevendo as intervenções humanas no meio ambiente, fazendo relação de causa e efeito e propondo medidas que poderiam contribuir para minimizar problemas

**11**

Assista a documentários que abordem situações concretas evidenciando a relação entre biologia e ética, na definição de melhores condições de vida. Sugerem-se temas como biodiversidade, biopirataria, transgênicos, bioengenharia, transplantes e doação presumida, conflitos entre necessidades humanas e interesses econômicos etc.

**12**

Observe os objetos a sua volta quanto à forma e ao tamanho; perceba as formas geométricas planas ou espaciais no mundo real. Identifique-os e caracterize-os de acordo com suas propriedades. Estabeleça relações entre os elementos observados; faça comparações entre objetos com o mesmo formato, avaliando quantas vezes um é maior que o outro.

**13**

Pesquise situações-problema ambientais ou de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas etc. Proponha soluções que envolvam o uso e a aplicação de conhecimentos e métodos probabilísticos e estatísticos, realizando previsão de tendência, interpolação e interpretação.

**14**

Elabore uma tabela com os principais poluentes ambientais e como atuam; proponha formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental, buscando refletir sobre a possibilidade de redistribuição espacial das fontes poluidoras. Consulte jornais, revistas e *sites* que enfoquem assuntos sobre fontes energéticas e, por meio de comparações, avalie as que proporcionam menores impactos negativos ao ambiente e mais benefícios à sociedade.

**15**

Como treino da capacidade de argumentação, escreva uma carta solicitando ressarcimento de eventuais gastos no conserto de eletrodomésticos que se danificaram em consequência da interrupção do fornecimento de energia elétrica, argumentando com clareza e apresentando justificativas consistentes.

**16**

Assista a filmes que retratem o teor político, religioso e ético de manifestações da atualidade; compare as problemáticas atuais e as de outros momentos com base na interpretação de suas relações entre o passado e o presente.

**17**

Analise textos e compare os diferentes contextos históricos que contribuíram para o desenvolvimento da tolerância e do respeito pelas identidades e pela diversidade cultural. Observe as diversas formas de preconceito e de racismo no cotidiano.

**18**

Escolha determinado tema que apresente uma realidade sócio-histórica e leia dois ou três comentaristas com opiniões divergentes sobre a questão. Identifique os pressupostos de cada um, observe e elabore uma lista dos diferentes pontos de vista.

**19**

Conheça a realidade social e econômica de certo país e elabore uma tabela correlacionando os aspectos socioeconômicos com traços distintivos daquele fenômeno histórico-social.

**20**

Escolha um acontecimento histórico e escreva sobre ele, destacando a relação entre o tempo histórico, o espaço geográfico e os fatores sociais, políticos, econômicos e culturais constitutivos desse acontecimento. Posteriormente leia sobre o assunto escolhido, identifique os aspectos que foram observados e reescreva o texto, completando-o com as informações obtidas pela leitura.

# Para ler o mundo

Uma característica marcante do Enem é cobrar dos candidatos a capacidade de ler o enunciado dos itens (ou questões). Parece óbvio, mas a maioria das questões traz, no próprio enunciado, as informações necessárias e suficientes para a tomada de decisão. Mesmo com as informações introduzidas em 2009, ainda que sejam exigidos os conteúdos comumente trabalhados no ensino médio, a leitura atenta dos enunciados continua sendo a “chave” para o bom desempenho.

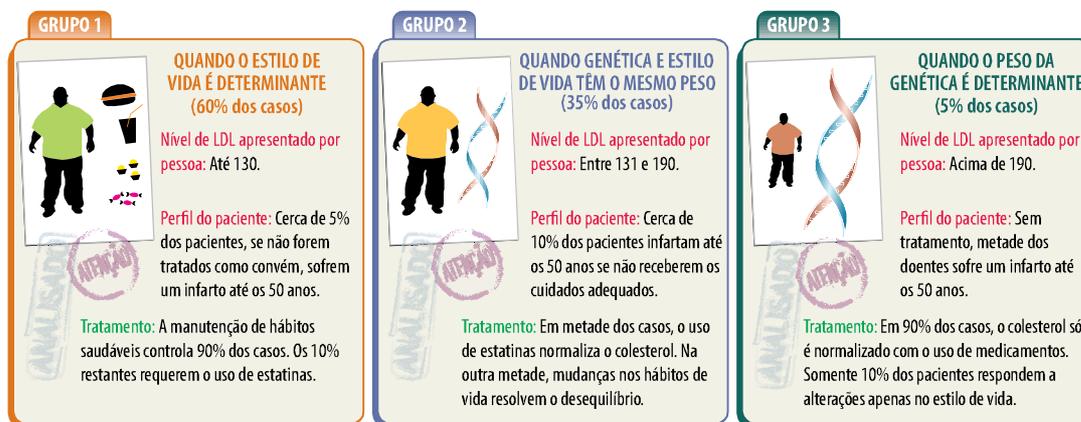
## Para ler o texto

Se fosse necessário resumir a prova do Enem em uma competência, certamente seria a **competência leitora**, ou seja, a capacidade de ler e compreender o que se leu. E não se trata apenas da leitura de textos formais, mas também da leitura das múltiplas linguagens com as quais o conhecimento e a cultura se transmitem, entre elas o texto, os infográficos e os diagramas, os mapas, a publicidade, as tirinhas e as charges.

## Infográficos

Informações de diversas naturezas são frequentemente apresentadas em jornais, noticiários de TV e revistas de circulação nacional, na forma de textos ilustrados denominados infográficos, como os que são exemplificados a seguir.

- 1 Atualmente, é comum as pessoas buscarem hábitos saudáveis e bons modos de vida, praticando atividades físicas e preocupando-se com a alimentação. Entretanto, fatores hereditários também são importantes na determinação de alguns problemas de saúde, como, por exemplo, níveis elevados de colesterol.



Fonte: editoria de arte, com base em informações médicas.

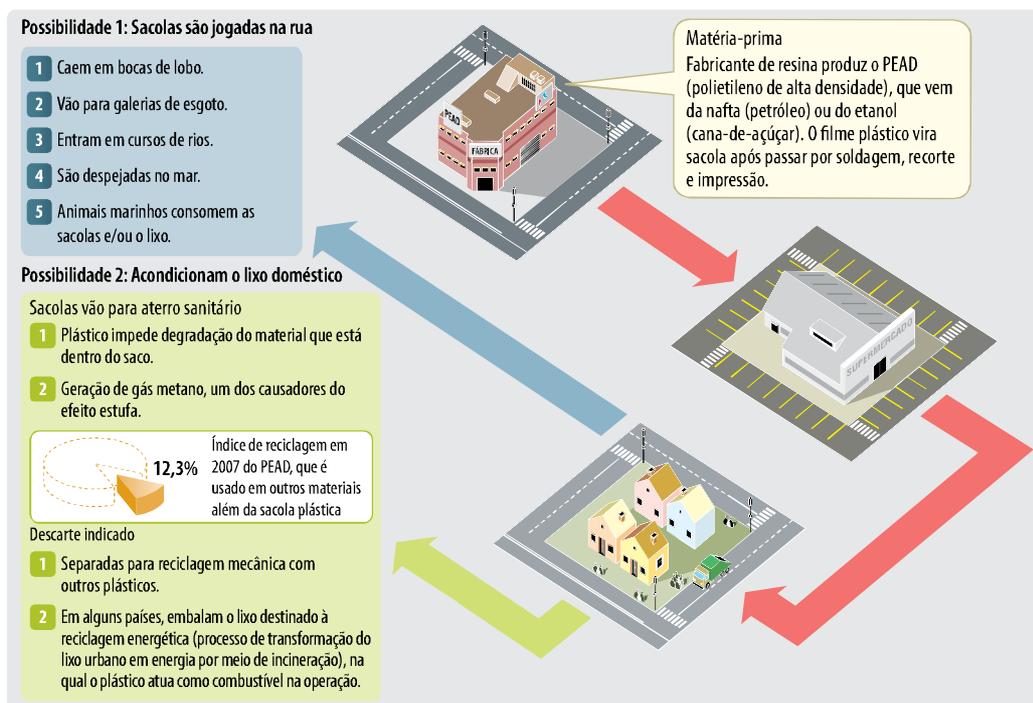
Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que:

- fatores genéticos são os principais causadores de níveis elevados de colesterol.
- para pessoas com níveis de LDL (popularmente chamado de “colesterol ruim”) acima de 190, o estilo de vida é o principal fator determinante do colesterol elevado.
- pacientes com LDL acima de 190 podem se manter controlados, bastando para isso que pratiquem hábitos saudáveis.
- o uso de medicação é recomendado para controlar o colesterol das pessoas com LDL inferior a 130.
- há pessoas para as quais os fatores hereditários parecem pesar tanto quanto a manutenção de hábitos saudáveis.

Para pessoas com LDL entre 130 e 190, parece haver equilíbrio na importância dos fatores genéticos e ambientais. Assim, está correta a alternativa e.

- a) Incorreta. A afirmação é verdadeira apenas para determinado grupo de pessoas (aquelas com LDL muito elevado).
- b) Incorreta. A análise das informações mostra que, para esse grupo, o fator determinante é o genético.
- c) Incorreta. Dos membros desse grupo, 90% necessitam de medicação, não bastando alterar o estilo de vida.
- d) Incorreta. Apenas 10% das pessoas com LDL inferior a 130 necessitam de medicação.

**2** Discute-se muito o uso de sacolas plásticas descartáveis, comumente empregadas para acondicionar compras de supermercados, em razão dos potenciais danos ambientais que podem acarretar.



Considerando-se as informações, pode-se afirmar que:

- a) no fabricante de resina, o polietileno de alta densidade (PEAD) obtido do petróleo é convertido em etanol.
- b) uma vez lançadas no ambiente, as sacolas plásticas sofrem decomposição antes de atingirem rios e oceanos.
- c) nos aterros sanitários, as sacolas plásticas facilitam a decomposição do material orgânico componente do lixo doméstico.
- d) separado do lixo, o PEAD pode ser reciclado e, se for incinerado, pode ser usado na geração de energia.
- e) o PEAD é usado, exclusivamente, na confecção de sacolas plásticas descartáveis.

O infográfico destaca, com a possibilidade 2, a separação dos plásticos para reciclagem e sua eventual atuação como combustível na incineração do lixo com vistas à obtenção de energia. Isso corresponde ao que afirma a alternativa d.

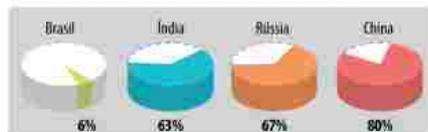
- a) Incorreta. O PEAD pode ser obtido do petróleo ou do etanol e não convertido neste último.
- b) Incorreta. As sacolas plásticas não se decompõem com facilidade e atingem rios e mares.
- c) Incorreta. As sacolas plásticas dificultam a decomposição do lixo doméstico.
- e) Incorreta. O PEAD é usado na confecção de outros materiais, além de sacolas.

- 3 Muito se discute a respeito das condições de infraestrutura do Brasil para grandes eventos esportivos, como a Copa do Mundo, em 2014, e a Olimpíada de 2016. Um dos “gargalos” está no transporte de cargas e passageiros.

#### ESTRADAS

##### A ESCASSEZ DE PAVIMENTAÇÃO

Quantidade de rodovias asfaltadas nos países que compõem o BRIC.



##### O CUSTO DA BURACQUEIRA...

Valor do transporte por tonelada embarcada.



**Brasil:** entre a região de Rio Verde (GO) e o porto de Paranaguá (PR), a bordo de caminhões.

**Estados Unidos:** a mesma distância por meio de hidrovias do país.

##### ... E OS ESTRAGOS QUE ELA PROVOCA

Durabilidade média dos amortecedores e dos pneus de caminhão (em quilômetros)



Fonte: editoria de arte, com base em dados do Ipea.

A partir das informações apresentadas, pode-se afirmar que:

- entre os países que compõem o chamado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), o Brasil é o que apresenta a maior porcentagem de estradas pavimentadas.
- ainda que triplicasse a proporção de rodovias pavimentadas em um prazo de cinco anos, o Brasil continuaria apresentando o menor percentual de estradas pavimentadas entre os países do BRIC.
- o transporte de 50 toneladas de Rio Verde (GO) para o porto de Paranaguá (PR) custa cerca de US\$ 75,00. Nos Estados Unidos, o transporte de carga equivalente, na mesma distância, custaria US\$ 18,00.
- no Brasil, a duração média de um amortecedor de caminhão é quase o dobro da duração em países desenvolvidos.
- rodando na Argentina, pneus de caminhão apresentam durabilidade três vezes maior do que se rodassem na Alemanha.

Mesmo triplicando o percentual de estradas pavimentadas (de 6% para 18%), o Brasil continuaria com o menor percentual entre os países do BRIC, o que torna correta a alternativa b.

- Incorreta. O infográfico mostra exatamente o oposto.
- Incorreta. US\$ 75,00 é o preço de uma tonelada transportada entre Rio Verde e Paranaguá. Portanto, 50 toneladas custariam US\$ 3.750,00.
- Incorreta. A duração média de um amortecedor de caminhão, rodando no Brasil, equivale à metade da duração em países desenvolvidos.
- Incorreta. Rodando na Argentina, pneus de caminhão apresentam durabilidade menor do que se rodassem na Alemanha.

## Gráficos

Ao abrirmos um jornal ou revista de grande circulação, é comum encontrarmos notícias que empregam linguagem matemática expressa em equações, índices, fórmulas, tabelas e gráficos. As situações apresentadas a seguir exigem a compreensão de diferentes tipos de gráficos e seu diálogo com tabelas, diagramas e textos, mostrando como nossa compreensão do mundo é bastante facilitada pela habilidade de se trabalhar com tais recursos.

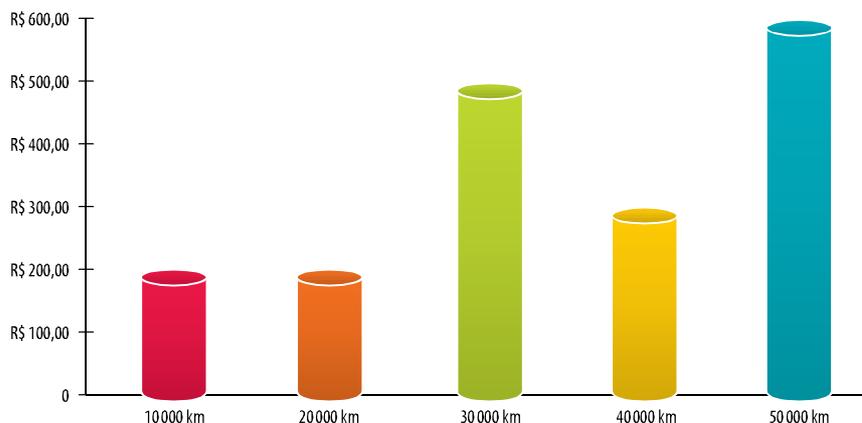
- 1 Uma indústria automobilística publicou, nos jornais, material publicitário com a tabela de custos de manutenção de certa marca de veículo produzido por ela.

Tabela de preços de revisão					
Quilometragem	10 000 km	20 000 km	30 000 km	40 000 km	50 000 km
Peças	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 400,00
Mão de obra	Gratuita	Gratuita	60 minutos	60 minutos	120 minutos

Em outra propaganda, a mesma indústria divulgou o gráfico ao lado, que traz o custo total das revisões programadas (de 10 000 km a 50 000 km).

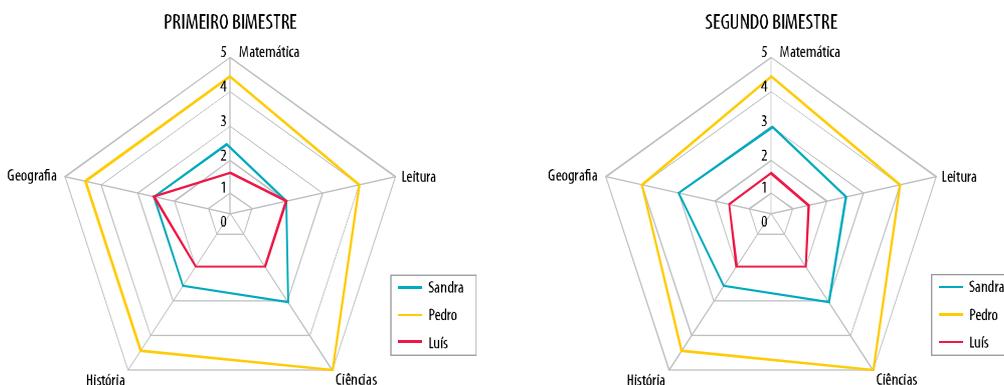
Qual é o custo de uma hora da mão de obra?

- a) R\$ 10,00
- b) R\$ 50,00
- c) R\$ 100,00
- d) R\$ 200,00
- e) R\$ 300,00



Vejam, por exemplo, a revisão de 30 000 km. Ela custa R\$ 500,00 (dos quais R\$ 400,00 de peças) e consome 60 minutos de mão de obra. Portanto, essa hora trabalhada custa R\$ 100,00. A alternativa c é a correta.

- 2 Três alunos de uma classe (Sandra, Pedro e Luís) tiveram seu desempenho comparado em cinco componentes curriculares (Matemática, Leitura, Ciências, História e Geografia) e em dois bimestres consecutivos. Seus escores foram distribuídos em gráficos do tipo “radar”, mostrados a seguir.



A afirmação corretamente associada aos dados apresentados pelos gráficos é:

- a) No primeiro bimestre, a pontuação média de Luís foi superior à pontuação média de Sandra.
- b) No primeiro bimestre, Sandra e Luís alcançaram a mesma pontuação em Leitura e em Geografia.
- c) Do primeiro bimestre para o segundo bimestre, Pedro elevou seu desempenho em todos os componentes curriculares.
- d) No segundo bimestre, o rendimento escolar médio de Luís foi superior ao do primeiro bimestre.
- e) No segundo bimestre, o componente curricular que atingiu a maior pontuação média entre os três alunos foi Geografia.

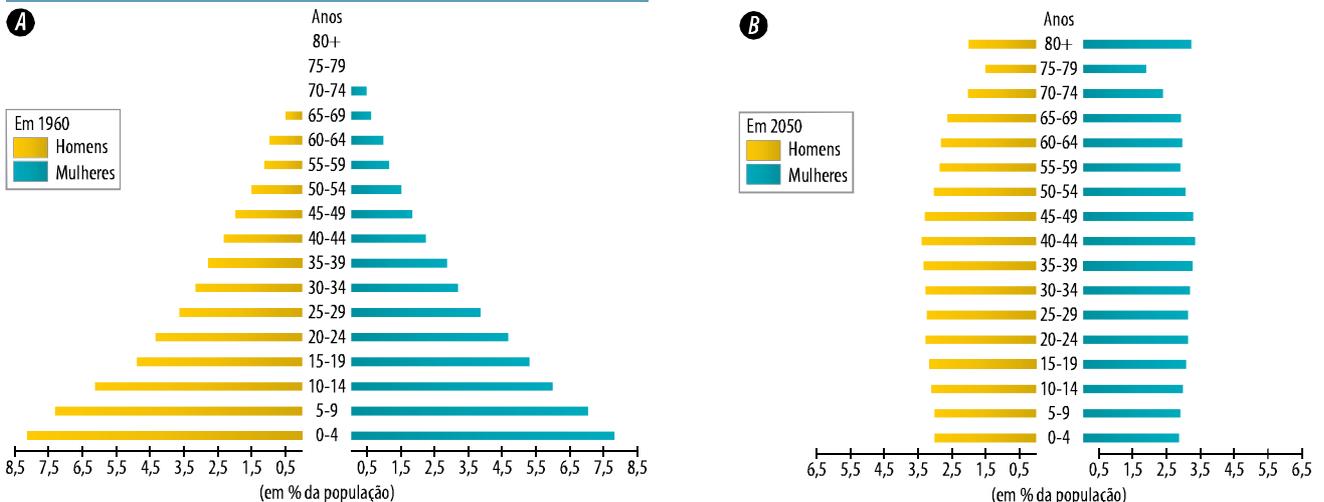
Quando dois alunos apresentam a mesma pontuação, as curvas que os representam se tangenciam. Isso acontece duas vezes no gráfico referente ao primeiro bimestre, indicando igualdade entre as notas de Geografia e Leitura de Sandra e Luís. Dessa forma, está correta a alternativa b.

- a) Incorreta. No primeiro bimestre, a média de Sandra foi maior que a de Luís.
- c) Incorreta. A pontuação de Pedro em Geografia diminuiu de 4,5 para 4,0.
- d) Incorreta. O desempenho médio de Luís diminuiu do primeiro para o segundo bimestre.
- e) Incorreta. A maior pontuação média no segundo bimestre foi a de Ciências (média de 3,3), e não a de Geografia (média de 2,8).

**3** As pirâmides a seguir mostram (A) a distribuição etária da população brasileira em 1960 e (B) a projeção para 2050.

### DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA BRASILEIRA

Pirâmides etárias



Fonte: IBGE.

Após a análise cuidadosa das pirâmides, pode-se afirmar que:

- a) se nota, no período, um nítido “envelhecimento” da população brasileira.
- b) a distribuição etária brasileira, em 1960, se assemelhava à distribuição etária atual de países europeus desenvolvidos e a projetada para 2050 se assemelha à atual distribuição de países da África subsaariana.
- c) pirâmide de distribuição etária do tipo A pressiona os gastos com previdência social (aposentadorias e pensões), ao passo que distribuição do tipo B acarreta gastos proporcionalmente maiores com saúde e educação.
- d) a transição da pirâmide etária do tipo A para a pirâmide do tipo B decorre de elevação da taxa de natalidade e redução da expectativa média de vida.
- e) a transição de A para B decorre do rápido aumento da população total do país.

A comparação entre as duas pirâmides mostra redução na quantidade de jovens e ampliação da faixa etária correspondente aos idosos, o que indica aumento da expectativa de vida, como assinala a alternativa a.

- b) Incorreta. A distribuição brasileira de 1960 lembra a atual pirâmide africana, enquanto a pirâmide projetada para 2050 se assemelha à atual pirâmide de países desenvolvidos europeus.
- c) Incorreta. Pirâmide do tipo A indica país com predomínio de crianças e jovens, com maiores gastos em saúde e educação; pirâmide do tipo B indica população mais velha e implica maiores gastos com previdência social.
- d) Incorreta. A transição da pirâmide etária do tipo A para a pirâmide do tipo B decorre de redução da taxa de natalidade e aumento da expectativa média de vida.
- e) Incorreta. A transição de A para B, em geral, é acompanhada por crescimento lento, estabilização ou mesmo redução da população total do país.

## Ler os mapas para ler o mundo

Assim como os gráficos, os mapas também não são livres de influências econômicas, geopolíticas, religiosas etc. Isso pode ser observado pela escolha da **projeção cartográfica**.

A **projeção de Mercator**, por exemplo, distorce a proporção do tamanho dos continentes, mas mantém correta a forma (contorno). Quanto ao aspecto ideológico, a projeção de Mercator reforça uma visão eurocêntrica — a Europa como o centro do mundo.

Repare o tamanho proporcional da Europa e da América do Norte em relação à América do Sul e à África. Na projeção de Mercator, à medida que se afastam da linha do Equador, as massas continentais em médias e altas latitudes apresentam tamanho distorcido, desproporcionalmente maior.



Fonte: *Atlas 2000: la France et le monde*. Paris: Nathan, 1998.

Já a **projeção de Peters** não altera as áreas relativas, mantendo verdadeiras as proporções entre a área de uma região no mapa e a área correspondente na superfície da Terra.

A projeção de Peters distorce a forma dos continentes, alongando-os no sentido norte-sul, mas mantém corretas as proporções entre suas áreas. Não por acaso, essa projeção é chamada de “mapa para um mundo solidário”, pois é vista como uma representação que valoriza os países subdesenvolvidos e tenta eliminar a visão de superioridade dos países do hemisfério norte sobre os países do hemisfério sul.

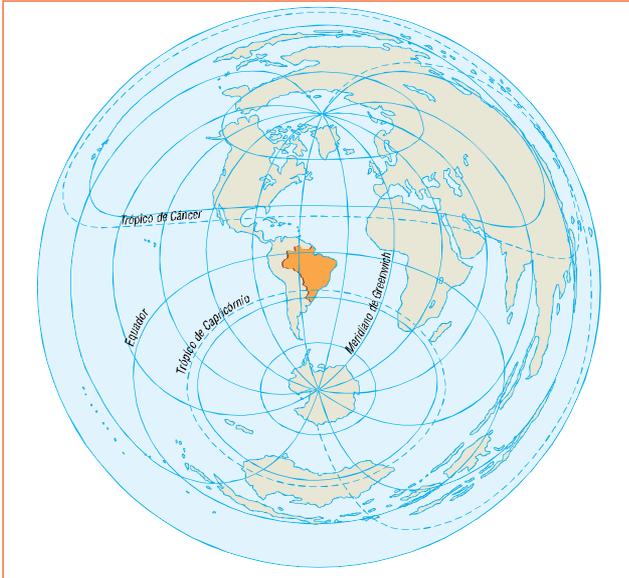


Fonte: *Atlas 2000: la France et le monde*. Paris: Nathan, 1998.

Na **projeção azimutal**, a superfície terrestre é projetada sobre um plano a partir de determinada região. O ponto escolhido é projetado sempre no centro do mapa e, conseqüentemente, os meridianos são vistos como linhas divergentes, partindo do centro do mapa, enquanto os paralelos são apresentados como círculos concêntricos (com o centro no ponto de onde parte a projeção). Essa projeção tem forte caráter ideológico e transmite uma ideia: determinado ponto é “o centro do planeta”. Evidentemente, a escolha do ponto do qual parte essa projeção tem efeito marcante no aspecto final do mapa. Compare os exemplos a seguir:



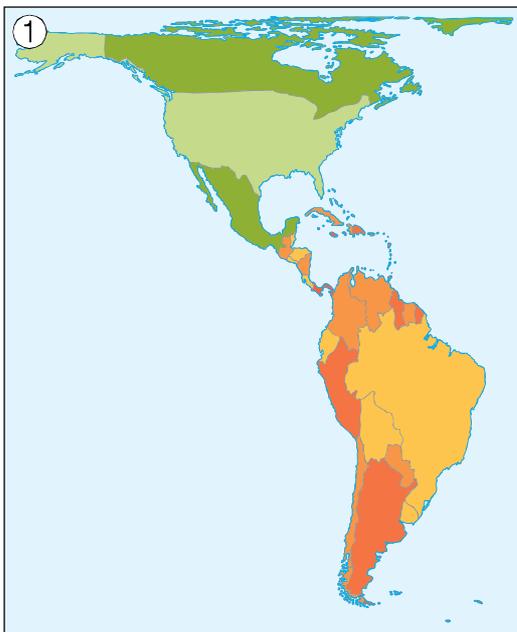
## PROJEÇÃO AZIMUTAL CENTRADA NO BRASIL



Fonte: *Atlas 2000: la France et le monde*. Paris: Nathan, 1998.

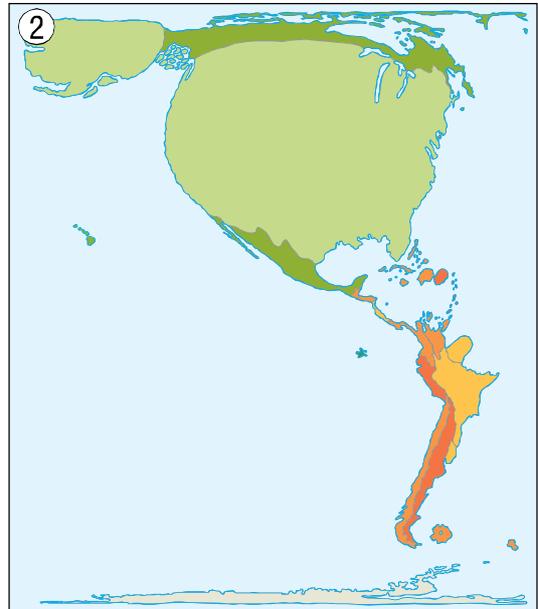
Um tipo de mapa que merece destaque é a **anamorfose** (ou cartograma). Trata-se de uma representação cartográfica em que as áreas de logradouros (municípios, estados, países ou continentes) sofrem deformações matematicamente calculadas, tornando-se diretamente proporcionais a determinado parâmetro que se está considerando. Por exemplo, numa anamorfose, a área de certa região aumenta ou diminui proporcionalmente à sua população, ao produto interno bruto (PIB), ao consumo de petróleo etc. Veja alguns exemplos.

No mapa 1, a área dos países corresponde exatamente à superfície real de cada um.

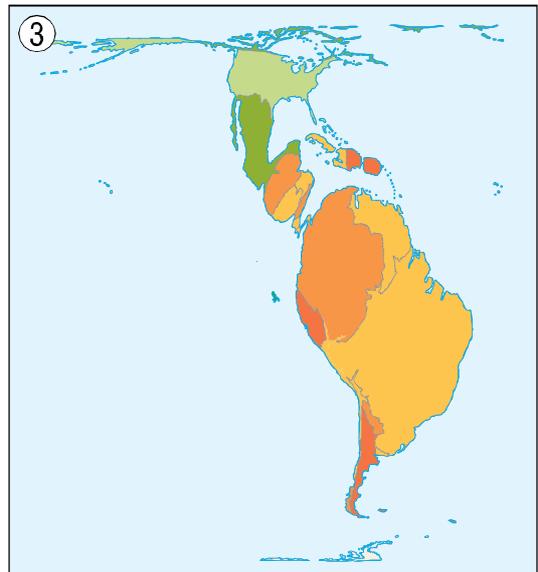


No mapa 2, a área dos países corresponde à taxa de acesso à internet em 2008.

Repare no efeito obtido. Os Estados Unidos “engordam” bastante, ao passo que o Brasil “emagrece”. Isso significa que o Brasil possui, proporcionalmente, menos usuários da internet que os Estados Unidos.



Na anamorfose 3, o parâmetro considerado é a ocorrência de mortes violentas por 100 mil habitantes.



A Colômbia fica “enorme”, assim como alguns países da América Central. O México adquire quase o mesmo “tamanho” que os Estados Unidos, indicando maior taxa proporcional de mortes violentas. O Canadá, por sua vez, quase “desaparece”.

## A linguagem publicitária

Peça essencial em uma sociedade de consumo, a publicidade está presente, sobretudo, nos estudos da área de linguagens, mas também surge nas demais áreas. Em uma peça publicitária, é preciso não somente compreender a ideologia e o contexto que a permeiam, mas todo um jogo de palavras, cujo propósito é vender um objeto ou uma ideia. Para tanto, palavras e imagens (textos verbais e não verbais) procuram seduzir, encantar e conquistar o interlocutor (leitor/consumidor), fazendo com que ele se identifique com aquilo que é comunicado, quebrando-lhe qualquer resistência.

A linguagem publicitária faz uso da função apelativa (ou conativa) e emprega outros recursos, simples ou sofisticados, de acordo com o público-alvo: os sentidos denotativo e conotativo, a ambiguidade, as figuras e os vícios de linguagem, as variações linguísticas, a ironia, o humor. Sob imagens e palavras, escondem-se informações importantes que somente conseguimos “enxergar” com a experiência da leitura e os conhecimentos adquiridos.

O estudo da propaganda e da linguagem publicitária em sala de aula deve ir além das imagens e dos jogos de palavras. Precisa, sobretudo, mostrar o efeito que esse conjunto tem sobre o indivíduo e a coletividade e a responsabilidade dos publicitários e do próprio consumidor na sociedade, já que o consumo excessivo está afetando o meio ambiente e comprometendo a sustentabilidade do planeta.

## Potencializando fantasias e desejos

Peças publicitárias não somente apelam para fantasias, sonhos e desejos do consumidor, como também os potencializam. Na busca incessante para atingir o padrão ideal de beleza de nossa sociedade (corpo perfeito e “sarado”, pele macia e sem marcas de expressão, cabelos sedosos e brilhantes etc.), o consumidor se deixa seduzir, sem lhes opor resistência, pelos apelos das propagandas. Em contrapartida, existe uma (pequena) vertente da publicidade que explora o cotidiano e associa seus produtos a pessoas reais e não a estereótipos consagrados.

## Mobilizando a população

A publicidade alcança pessoas dos mais longínquos lugares, com hábitos e padrões de vida distintos. As campanhas em massa do Ministério da Saúde que alertam e mobilizam a população em geral são exemplo disso.

www.saude.gov.br  
DISQUE SAÚDE 0800 61 1997

**DENGUE**  
SE VOCÊ AGIR,  
PODEMOS  
EVITAR.

CUIDE DA SUA CASA. | FALE COM SEUS VIZINHOS. | CONVERSE COM A PREFEITURA.

**O BRASIL CONTA COM VOCÊ.**

**DENGUE MATA**

www.combatadengue.com.br

Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde | SUS | Ministério da Saúde | BRASIL

Nesta campanha referente à saúde pública, os verbos são usados no imperativo (“Cuide”, “Fale”, “Converse”), mas não se percebe intenção de impor ou obrigar a uma ação; o que se faz é uma solicitação à participação da população, deixando claro que evitar a dengue somente será possível se todos ajudarem a combatê-la.

A campanha de vacinação contra a gripe conquista a atenção pela simpatia de seus “modelos”: artistas conhecidos do grande público que gozam de boa reputação e representam indivíduos que fazem parte dos grupos a que a peça se refere. A maioria do público-alvo se identifica com eles e age da mesma forma, buscando um posto de saúde para ser vacinada. Além disso, a peça chama a atenção da população para um direito assegurado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que, nas campanhas de vacinação, é bastante efetivo.

## Mudando comportamentos

Existem peças publicitárias que vendem ideias capazes de levar a mudanças (positivas) de comportamento e de costumes ou, ao menos, propor uma reflexão sobre o assunto.

A peça faz parte de uma campanha contra a corrupção e busca promover a reflexão sobre práticas comuns no dia a dia. Nela são apresentadas atitudes vistas com frequência na sociedade, que muitas vezes minimiza a gravidade desses comportamentos. As frases contundentes não dão margem a outras interpretações: o cidadão tem o dever de lutar contra a corrupção; do contrário, também será corrupto por omissão (e, portanto, por conivência) ou por adotar o mesmo comportamento nas situações mais corriqueiras.

## Publicidade interativa

Especialistas da área de publicidade definem dois tipos de propaganda: a tradicional baseia-se em uma relação na qual o consumidor assimila a mensagem e, então, está cumprido o papel da comunicação; a moderna vislumbra o consumidor como multiplicador de opinião e, assim, a relação que há na propaganda tradicional revela-se apenas parcial.

O novo consumidor tem audiência própria, conhece o mercado e domina as redes de comunicação, especialmente as de relacionamento. Nesse contexto entra a propaganda interativa — se o consumidor é um multiplicador de conceitos, ideias e opiniões, a interatividade convoca-o a participar diretamente e, conseqüentemente, (com)partilhar sua experiência com grupos e pessoas, gerando novos hábitos, comportamentos e consumos.

Em 2006, uma empresa do ramo de automóveis, comemorando 30 anos no Brasil, convidou os brasileiros a pensar no futuro daqui a 30 anos. Os depoimentos foram gravados em diversos tipos de mídia. O material foi transformado em um documento e guardado para divulgação em 2036, quando se saberá o que o brasileiro pensava sobre o futuro, 30 anos antes.



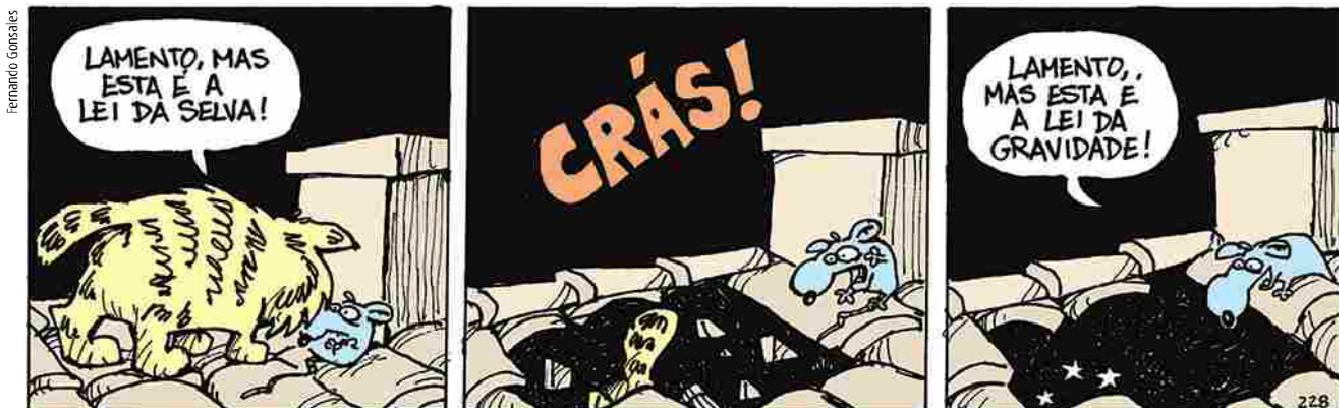
Aqui, a rua, especificamente a faixa de pedestres, foi o local escolhido para interagir com as pessoas. A faixa foi substituída pelas batatas fritas de uma conhecida rede de lanchonetes, durante um festival em Zurique, na Suíça. Além de criativa, essa peça publicitária emprega estratégia ousada, usando um espaço destinado ao pedestre, que podia não decifrar os códigos como tais.

Quanto mais poderosa a publicidade, maior sua responsabilidade com o consumidor. Ela pode vender fantasias, mas não mentiras; pode induzir, mas não enganar. A leitura atenta dos textos publicitários é o caminho para compreendê-los na totalidade, incluindo informações implícitas, e deve ser reforçada no ambiente da sala de aula por meio de discussões e troca de conhecimentos, uma vez que abrangem as diversas áreas do saber.

### **Tiras, quadrinhos e charges**

Quadrinhos e charges frequentemente estão presentes nos mais diversos exames (vestibulares, Enem, concursos públicos etc.), tratando dos mais variados temas. Como reúnem textos verbais e não verbais, empregando linguagem concisa e, comumente, bem-humorada, ganham a simpatia dos leitores, especialmente dos jovens. Embora tenham semelhanças, apresentam também diferenças significativas.

As tiras e os quadrinhos podem ou não apresentar um ponto de vista político e, usando cores, movimentos, formas, sombras e desenhos (principalmente), incitam o leitor a exercer suas habilidades interpretativas visuais e verbais. A linguagem visual é questionadora e ainda é potencializada pela criação do artista e pela interpretação do leitor.



Esta tira discute dois temas relacionados a disciplinas distintas: a lei da selva, expressão que, tomada ao “pé da letra”, pertence à biologia ou, em sentido figurado, à sociologia; e a lei da gravidade, à física. Para o ratinho, ambas representam vida e morte: se fosse destinado à lei da selva (a sobrevivência dos mais fortes e adaptados), ele morreria; como prevaleceu a lei da gravidade (força que atrai para o centro da Terra todos os corpos), ele foi salvo.

As ciências da natureza usam esquemas e fórmulas para facilitar a apresentação, a explicação e a apreensão de determinados assuntos. Isso pode ser feito de forma descontraída e bem-humorada por meio das tiras, uma excelente ferramenta pedagógica que torna o estudo mais lúdico e produtivo.



Neste exemplo, os significados diferentes de uma mesma expressão são explorados para produzir o humor.

Muitas cartilhas recorrem a histórias em quadrinhos para falar sobre assuntos polêmicos e importantes, como aids, dengue, drogas, desmatamento, desperdício de água e energia, poluição etc. Com outros meios, não atingiriam, sensivelmente, tantas pessoas.

A charge tem características peculiares. Na definição de um estudioso, “a charge é essencialmente política em todos os sentidos da palavra e, obrigatoriamente, carrega grande força crítica, poder reivindicatório e contestador. A simbologia das personagens e temáticas de que o chargista se apossa

indica e aponta para um mundo vivido. Somente há sentido fazer charge de figuras públicas e que sejam reconhecidas pela grande massa da população, que é o que produz o impacto maior no humor” (CONFORTINI, 1999:84).



Embora frequentemente explore o humor, como no exemplo à esquerda, a charge não tem a obrigatoriedade de provocar o riso, até porque algumas situações retratadas não são nada engraçadas. O exemplo à direita revela a dificuldade de os japoneses lidarem com o vazamento de energia nuclear (provocado pelo maior terremoto de sua história, seguido de um tsunami), que não poderia ser controlado com medidas tradicionais (representadas pelo guerreiro samurai).

A charge reaviva a memória e a história. Como seu “prazo de validade” é curto, exige do leitor um acompanhamento dos fatos: o que aconteceu, onde, como, quando e quem está envolvido. Quem estiver desprovido dessas informações dificilmente entenderá a charge, seja no que ela tem de explícito, seja no que tem de implícito.



Neste exemplo, há uma crítica à elevação do preço do etanol, o que levou proprietários de carros flex a abastecê-los frequentemente com gasolina, daí a interpretação de “abstinência de álcool” do carro da charge, frequentando o Alcoólicos Anônimos (AA).

Como linguagens distintas que são, tiras, quadrinhos e charges, como quaisquer outros textos, não devem ser usados apenas como pretexto. O trabalho com as diversas áreas do saber vai muito além da transmissão de conteúdos de seus componentes curriculares. Ele adentra o domínio das linguagens, que permeia os saberes específicos. Seus esquemas e fórmulas continuam sendo importantes, mas, aliados a outros tipos de texto, tornam-se vigorosos e ganham sentidos mais concretos na vida dos alunos.

## Os eixos cognitivos

O Enem está estruturado em cinco grandes **eixos cognitivos**, os mesmos para as quatro áreas do conhecimento. Até a edição de 2008, esses eixos cognitivos compunham as cinco **competências gerais**.

Afinal, o que são essas “competências”?

Imagine a seguinte situação: você está dirigindo um automóvel, à noite, por uma estrada que une duas cidades. De repente, os faróis se apagam. Você se encontra em uma autêntica **situação-problema**. Como resolvê-la, contando apenas com os recursos disponíveis?

Em primeiro lugar, você analisa a situação, respondendo a algumas questões, e a primeira delas deve ser: por que os faróis se apagaram?

Você levanta algumas hipóteses, que serão confirmadas ou refutadas. Será que a bateria está sem carga? Não, pois você verifica que outros equipamentos elétricos, como a buzina e o rádio, estão funcionando normalmente. Será que a lâmpada está queimada? Essa hipótese também não parece boa, pois os dois faróis apagaram-se simultaneamente. Nesse momento, você percebe que a causa do problema pode ser um fusível queimado. Olhando os fusíveis, você constata que, de fato, um deles está com o filamento metálico interrompido, o que ocorre em situação de sobrecarga elétrica.

Com o diagnóstico feito, como resolver o problema? Você não traz consigo fusíveis de reserva, mas encontra um clipe de metal, desses usados para prender papéis. Desfazendo as dobras do clipe, você o transforma em um “fio” improvisado, coloca-o no lugar do fusível queimado e — eureka! — os faróis voltam a funcionar.

### Atenção!

Improvisar também é arriscado. Aliás, sem ter verificado a razão da sobrecarga que fez queimar o fusível, não se pode excluir a possibilidade de que o “quebra-galho” feito com o clipe de metal acabe por provocar um curto-circuito.

Para resolver a situação-problema apresentada, você precisou usar conhecimentos científicos com os quais entrou em contato durante sua vida escolar, sendo o mais relevante a informação de que metais são bons condutores de eletricidade.

O que estava em jogo não eram apenas **conhecimentos**, mas determinadas **competências**, por meio das quais você conseguiu estabelecer relações entre situações, fatos, informações, pessoas etc.

Chama-se **competência** a capacidade de agir eficazmente em determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles. Veja que foi fundamental saber que “metal conduz eletricidade” (esse é um conhecimento), mas só o domínio dessa informação não seria suficiente. Você empregou uma certa competência e fez a correlação que o tornou capaz de agir eficazmente nessa situação, apoiado em um conhecimento, mas sem se limitar a ele. As competências não são, em si, conhecimentos, mas são elas que mobilizam, utilizam e integram os conhecimentos.

## A matriz do Enem

A matriz do Enem estrutura-se sobre os cinco eixos cognitivos, em associação com as **competências de área**, específicas de cada uma das áreas do conhecimento que compõem o exame (linguagens e códigos, ciências da natureza, ciências humanas e matemática). O cruzamento entre os eixos cognitivos e as competências de área define as **habilidades** a serem avaliadas, que decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”.

Esse cruzamento origina uma **matriz de referência**, como mostra o esquema abaixo.

Competências de área	EIXOS COGNITIVOS (OU COMPETÊNCIAS GERAIS)				
	I	II	III	IV	V
1	H1	H2	...		
2					
...					
...					...

Além disso, o documento oficial do Enem incorpora um conjunto de conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de atuar sobre o currículo do ensino médio. Assim, o Enem exige os mesmos conteúdos dos vestibulares, mas o formato da prova é diferente. Os estudantes precisam usar mais a capacidade de raciocínio e compreensão do que a memorização. Estes são os cinco eixos cognitivos sobre os quais se estrutura o Enem:

- I. Dominar a norma culta da língua portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.** O Enem pretende verificar se o aluno é capaz de compreender as múltiplas linguagens que escrevem a realidade, se é capaz de decifrar os diversos códigos verbais e não verbais, gerando significado a partir deles.
- II. Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.** A avaliação desse eixo cognitivo procura aferir o conhecimento nas diferentes áreas do saber. É avaliada a capacidade de empregar os conceitos já aprendidos e a capacidade

de inter-relacioná-los. É importante destacar, porém, que não basta ter “decorado” fórmulas, resumos e esquemas. É preciso conseguir aplicá-los para interpretar corretamente situações concretas.

- III. Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.** O aluno é avaliado por sua capacidade de resolver problemas, aplicando conhecimentos adquiridos na escola, mas sem se limitar a eles, pois assim é na vida prática. O Enem procura perceber se o aluno consegue abrir a caixa de “ferramentas intelectuais” adquiridas durante a vida escolar, escolher a ferramenta mais apropriada e usá-la adequadamente.
- IV. Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.** A prova do Enem avalia a capacidade de argumentação, isto é, se diante de determinado assunto o aluno assume uma posição e a defende, usando para isso argumentos consistentes. Não se trata de “adivinhar” o que o examinador quer, mas de expor opiniões com convicção, fundamentação e coerência.
- V. Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para a elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.** Verifica a competência para analisar problemas concretos, opinar sobre eles e propor soluções, exercendo a cidadania em plenitude. Nesse eixo cognitivo, incluem-se ações que visam à proteção dos recursos naturais, à preservação dos valores democráticos, às estratégias de combate às desigualdades e a todas as formas de preconceito e de racismo, como atenuar os efeitos perversos da globalização da economia, como lutar pela melhoria das condições de vida, saúde e educação da população e muitos outros aspectos da vida em comunidade.

# • Matemática e suas tecnologias

Em grego, *mathema* significa “pensamento” e “aprendizagem”. Ensinar matemática hoje é o desafio de preparar o aluno para um futuro que se afigura altamente tecnológico e que exige de cada um o desenvolvimento do potencial criativo que permita lidar com situações da vida cotidiana e do mundo do trabalho, cada vez mais diversificadas e complexas.

Pode-se considerar a matemática a construção do conhecimento que trata das relações qualitativas e quantitativas do espaço e do tempo, a atividade humana que trata de padrões, resolução de problemas, raciocínio lógico etc., na tentativa de compreender o mundo e fazer uso desse conhecimento. Assim, a matemática é um modo de pensar, é um patrimônio cultural da humanidade.

O conhecimento matemático surgiu e desenvolveu-se em diferentes culturas, ao longo da história, principalmente como resposta às necessidades de contar, medir, desenhar, planejar, localizar, explicar e julgar.

Uma das questões fundamentais na área educacional quando se trata do processo de ensinar e aprender matemática na escola básica é o entendimento do que são hoje as competências matemáticas essenciais a todos os cidadãos. A natureza da competência matemática depende do tempo histórico em que ela é considerada. Há 50 anos, saber matemática era sinônimo de saber “fazer contas”, e ainda hoje isso ocorre. Costuma-se identificar as necessidades básicas da matemática com o desenvolvimento das competências e habilidades de cálculo, de aplicação de algoritmos (regras), fórmulas e procedimentos algébricos de rotina. Esta é uma visão ultrapassada e inadequada do que deve ser um indivíduo matematicamente competente. Claro que as competências de cálculo — no sentido explicitado — são fundamentais e não perderam sua importância; porém, não bastam para que os indivíduos possam mobilizar conhecimentos diante de situações-problema em contextos diferentes nem são capazes de colocar alunos em condições de pensar matematicamente.

Atualmente existem até menos exigências de cálculo no dia a dia do que existiam no passa-

do. As máquinas fazem os cálculos, determinam o troco e registram os valores. Mesmo assim, é cada vez mais variada e abundante a informação numérica com a qual lidamos no cotidiano e nos mais diferentes contextos. Realizamos cálculos de despesas e pagamentos de impostos, examinamos alternativas para contrair empréstimos, estimamos valores aproximados, precisamos compreender propagandas ou notícias baseadas em tabelas e gráficos, questionamos se uma amostra é representativa de uma determinada população etc. Também são rotineiras e relevantes as situações que pedem competências ligadas à visualização e à orientação espacial, por exemplo, quando se interpreta uma imagem, uma construção, uma figura ou um trajeto.

Paralelamente, o mundo está cada vez mais “matematizado”. A evolução na concepção e no uso de modelos matemáticos foi além da aplicação nas áreas clássicas de engenharia, tecnologia e ciências experimentais (física, química, biologia), e esses modelos são usados em uma crescente diversidade de atividades, em um processo que abrange a economia, o mundo dos negócios, a medicina, a arte e as ciências sociais.

Estão aí, “cheias de matemática”, a informática, a arquitetura de computadores, a eletrônica e a computação, a física teórica, a astrofísica, a economia, as telecomunicações, as ciências da saúde em geral, a robótica etc.

A matemática está também muito presente nos fenômenos sociais. Em outras palavras, a sociedade é cada vez mais regulada por modelos matemáticos complexos, que exigem o desenvolvimento da capacidade de lidar com esses modelos, de perceber sua presença, de criticar o modo como são aceitos pela sociedade, de compreender as intenções e maneiras com que são produzidos etc.

Dito de outra forma, falamos de uma matemática da qual se devem conhecer os fatos e conceitos, mas cujo aspecto essencial é o uso como recurso estruturante do pensamento, da reflexão e da ação.

Por motivos didáticos e organizacionais, a matemática está dividida em grandes temas:

- números, operações e funções;
- espaço e forma;
- grandezas e medidas;
- tratamento da informação.

Evidentemente, trata-se de uma divisão artificial, no sentido da grande conexão que existe — e que deve ser preservada, incentivada, explicitada — entre os temas. Fiquemos em apenas dois exemplos: 1<sup>o</sup>) a noção de semelhança em geometria amplia seu significado quando se estudam e são compreendidas as relações numéricas de proporcionalidade; 2<sup>o</sup>) o conceito de proporção torna-se claro quando associado à preservação da forma geométrica de uma figura, variadas as suas dimensões. Quando tratamos de áreas e perímetros, lidamos com a geometria, e também quando trabalhamos com grandezas e medidas, números, relações e funções.

Portanto, vale a pena refletir um pouco sobre esses grandes temas no sentido das expectativas em relação ao desenvolvimento das competências e habilidades.

• **Números, operações e funções.** Refere-se à necessidade de quantificar para se entender e organizar o mundo. As ideias de quantidade estão presentes na matemática em todos os níveis, tendo como centro o conceito de número, operações e suas relações e representações. A ideia de algebrizar está relacionada com a capacidade de simbolizar, operar simbolicamente e interpretar as relações simbólicas.

Neste tema, espera-se que o aluno seja capaz de:

- a) construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais;
- b) aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

• **Espaço e forma.** Trata da observação de padrões e formas do mundo e da relação entre formas e imagens ou representações visuais. Assim como nos problemas de contagem, a percepção do espaço e a exploração das propriedades dos objetos — bem como suas relações — estão presentes no cotidiano.

Essas habilidades vão desde o reconhecimento e a exploração visual ou tátil até o tratamento formal, lógico-dedutivo, dos fatos referentes às figuras planas e espaciais.

Nesse campo, espera-se que o aluno possa empregar o conhecimento geométrico para fazer a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

• **Grandezas e medidas.** Refere-se à necessidade de, além de quantificar, também medir para entender e organizar o mundo. As ideias de grandeza e medida estão presentes na matemática em todos os níveis, tendo como centro as relações entre grandezas, suas medidas e representações. Espera-se do aluno o desenvolvimento de competências para construir e ampliar noções de grandezas, suas variações e medidas, para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

• **Tratamento da informação.** Provavelmente, este é o tema que evidencia mais claramente a importância da formação matemática, pois trata da habilidade de compreender o discurso jornalístico e o científico, que fazem uso da estatística e da probabilidade. Está relacionado com a capacidade de ler, interpretar e analisar dados e fazer julgamentos e opções a partir dessa análise.

Neste quesito, espera-se que o aluno seja capaz de:

- a) interpretar informações de natureza científica e social, obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação;
- b) compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e usar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade e para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Finalmente, merece destaque a importância da linguagem universal de palavras e símbolos, usada para comunicar ideias de número, espaço, formas, padrões e problemas do cotidiano. A cada dia essa linguagem se faz mais presente e necessária: no cotidiano, nos meios de comunicação, nas ciências e na tecnologia. Estudos e pesquisas enfatizam o papel fundamental da linguagem mate-

mática no sucesso dos processos de aprendizagem nessa área.

## Matemática e seus objetos do conhecimento

- **Conhecimentos numéricos.** Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais); desigualdades; divisibilidade; fatoração; razões e proporções; porcentagem e juros; relações de dependência entre grandezas; sequências e progressões; princípios de contagem.
- **Conhecimentos geométricos.** Características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.
- **Conhecimentos de estatística e probabilidade.** Representação e análise de dados; medidas de tendência central (média, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
- **Conhecimentos algébricos.** Gráficos e funções; funções algébricas de primeiro e segundo grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
- **Conhecimentos algébricos/geométricos.** Plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade; sistemas de equações.

## Resolução de problemas

“Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada

de descoberta na resolução de um problema qualquer. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter.

Um professor de Matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas, se ele desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo.”

(Extraído de: POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. (Prefácio). Rio de Janeiro: Interciência, 1978.)

As situações-problema têm por objetivo mobilizar o aluno na busca de soluções e motivá-lo para a construção dos conceitos que serão trabalhados e que poderão auxiliá-lo na busca de caminhos.

É importante que o professor também dê espaço para a socialização dos procedimentos encontrados pelos alunos, discussão do número de soluções, estimativa dos resultados, compatibilidade das respostas apresentadas etc.

# Atividades

## C3 • H10

- 1 Uma loja de aparelhos eletrônicos oferece televisores com telas de tamanhos diversos. Poucas pessoas sabem, mas, quando um televisor possui tela de 40 polegadas, isso significa que a diagonal da tela mede 40 polegadas, que equivalem a aproximadamente 102 cm. Na vitrine dessa loja há três aparelhos televisores cujas medidas das diagonais das telas estão em progressão aritmética de razão 10 polegadas.

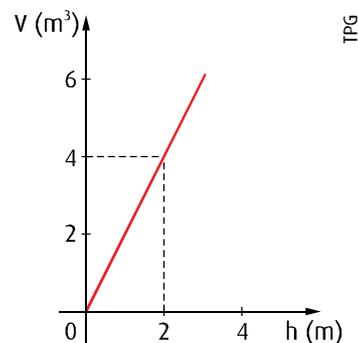


Sabendo-se que o maior televisor tem tela de 40 polegadas, quais são as medidas aproximadas, em centímetros, das diagonais das telas dos dois menores aparelhos televisores?

- a) 20 e 30                      d) 30 e 80  
b) 51 e 81,5                  e) 30 e 40  
x c) 51 e 76,5

## C4 • H16

- 2 Uma fábrica de refrigerantes possui um reservatório cilíndrico em que o volume de refrigerante varia em função da altura da coluna de refrigerante, de acordo com a seguinte função do primeiro grau:



Quando a altura da coluna de refrigerante no reservatório atingir 3 m, ele será esvaziado e seu conteúdo será distribuído em latinhas de 200 mL. Qual é o número de latinhas necessárias para armazenar todo o refrigerante?

- a) 2 000  
b) 3 000  
c) 20 000  
x d) 30 000  
e) 15 000

1. Como as medidas diagonais das telas dos aparelhos estão em progressão aritmética de razão 10 polegadas, e o maior deles tem 40 polegadas, concluímos que os dois menores têm 20 e 30 polegadas. Assim, sendo  $d_1$  e  $d_2$  as medidas em centímetros das diagonais das telas dos dois menores, e sabendo que 40 polegadas equivalem a 102 centímetros, temos, da regra de três simples, que:

$$\left. \begin{array}{l} 40 \text{ polegadas} \rightarrow 102 \text{ cm} \\ 30 \text{ polegadas} \rightarrow d_2 \\ 20 \text{ polegadas} \rightarrow d_1 \end{array} \right\} \leftrightarrow d_1 = 51 \text{ cm e } d_2 = 76,5 \text{ cm}$$

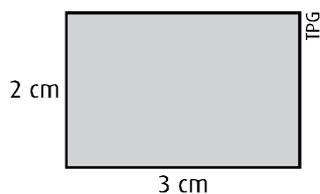
2. O gráfico apresenta a função  $y = 2x$  na qual  $y$  expressa, em metros cúbicos, o volume de refrigerante no reservatório e  $x$  expressa, em metros, a altura da coluna de refrigerante no reservatório. Portanto, quando  $x = 3$  temos que  $y = 6$ .

Com 6 metros cúbicos equivalem a 6 000 litros ou 6 000 000 mililitros, temos que o número de latinhas necessárias para armazenar todo o refrigerante é igual a:

$$\frac{6000000}{200} = 30000$$

**C3 • H12**

3 A figura a seguir representa, numa escala de 1:1 000 000, um terreno retangular de um condomínio numa área rural do interior do estado do Ceará.



Sabendo-se que hoje o preço do metro quadrado desse terreno é de R\$ 1,00 e que a taxa de desvalorização dos preços dos terrenos nessa região é de 10% ao ano, qual será o preço desse terreno daqui a 2 anos?

- a) 540 milhões      x d) 486 milhões  
 b) 6 milhões      e) 54 milhões  
 c) 300 milhões

**C3 • H11**

4 Uma casa possui as dimensões indicadas na figura:



Num projeto, em escala 1:25, essa casa teria as seguintes dimensões:

- a) 4 cm e 5 cm      x c) 16 cm e 20 cm      e) 20 cm e 24 cm  
 b) 8 cm e 10 cm      d) 1 cm e 25 cm

3. Como a escala é de 1:1 000 000, temos que as dimensões reais do terreno são de 2 000 000 cm por 3 000 000 cm, ou seja, de 20 000 m por 30 000 m.

Logo, a área real do terreno é de  $20\,000\text{ m}^2 \times 30\,000\text{ m}^2 = 600\,000\,000\text{ m}^2$ .

Como o preço é de R\$ 1,00 por  $\text{m}^2$ , temos que hoje o terreno vale 600 milhões de reais, mas, com a desvalorização de 10% ao ano, temos que, daqui a um ano, o preço será de:

$$0,9 \times \text{R\$ } 600.000.000,00 = \text{R\$ } 540.000.000,00.$$

E que, daqui a dois anos, o preço será de:

$$0,9 \times \text{R\$ } 540.000.000,00 = \text{R\$ } 486.000.000,00.$$

4. Para a escala 1:25 podemos ter:

$$1\text{ cm} = 25\text{ cm} \quad \text{e} \quad 1\text{ cm} = 25\text{ cm}$$

$$x\text{ cm} = 400\text{ cm} \quad \text{e} \quad y\text{ cm} = 500\text{ cm}$$

Assim, 4 m no real seriam representados por 16 cm no projeto e 5 m no real seriam representados por 20 cm no projeto.



Pode-se concluir que:

- a) O gráfico I mostra a queda real e o gráfico II é falso.
- b) O gráfico II mostra a queda real e o gráfico I é falso.
- c) Não é possível comparar os dois gráficos.
- d) Os gráficos mostram as mesmas informações, porém em escalas diferentes.
- e) O gráfico II mostra uma queda na taxa de desemprego maior do que a do gráfico I.

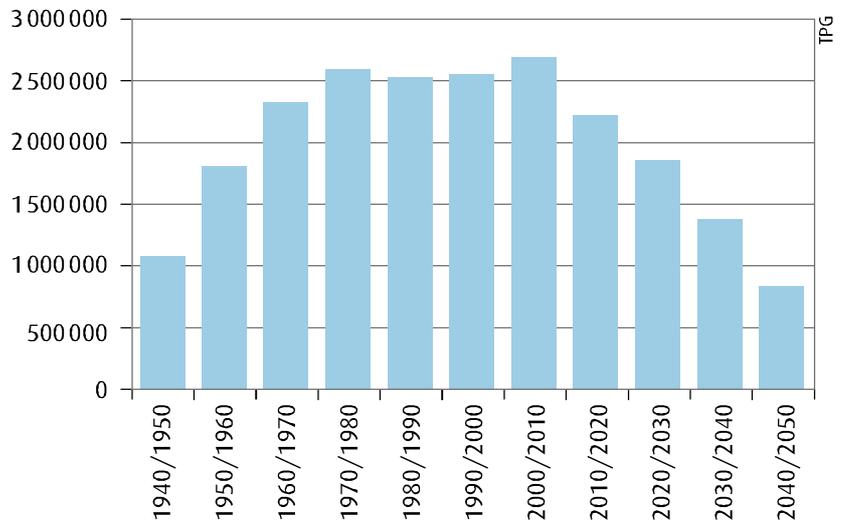
### C1 • H3

- 7** Uma bandeira de cartão de crédito permite que seus clientes acumulem pontos contabilizados da seguinte forma: a cada R\$ 2,00 gastos na fatura, o cliente adquire 1 ponto. O acúmulo de pontos permite que o cliente troque-os por produtos de sua escolha num *site*. Carlos possui esse cartão e hoje tem 5 830 pontos. Pretende trocá-los por um televisor que exige 7 000 pontos. Para efetuar a troca, Carlos:
- a) deverá gastar R\$ 1.170,00 no cartão de crédito.
  - b) deverá gastar R\$ 585,00 no cartão de crédito.
  - c) deverá gastar R\$ 2.340,00 no cartão de crédito.
  - d) pode efetuar a troca e ainda lhe sobrarão 1 170 pontos.
  - e) pode efetuar a troca e ainda ficará com 585 pontos.

6. Os gráficos traduzem as mesmas informações, só que em escalas diferentes. Isso mostra como uma informação pode ser manipulada para dar a sensação de queda "brusca" (ou o contrário) em alguma situação.

7. Carlos precisará de  $(7\,000 - 5\,830)$  pontos, ou seja, 1 170 pontos. Sabendo que cada ponto é obtido ao se gastar 2 reais, para obter 1 170 pontos ele deverá gastar  $1\,170 \times 2 = \text{R\$ } 2.340,00$ .

**8** O gráfico a seguir mostra o crescimento médio da população brasileira por década, de 1940 a 2000, e a projeção para as décadas subsequentes até 2050.



Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-30982008000100002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982008000100002)> Acesso em: 12 mar. 2014.

Considere as seguintes afirmações e assinale a alternativa correta:

- I. A população brasileira começou a diminuir a partir de 2010.
- II. De 1970 a 2000, o aumento populacional foi superior a 7 500 000 pessoas.
- III. A população brasileira na década de 1950 era de aproximadamente 1 800 000 pessoas.

8. O gráfico mostra o crescimento, não o valor absoluto da população. Dessa forma, pode-se observar que, a partir de 2010, o crescimento diminuirá, mas a população continuará crescendo. Portanto, a afirmação I é falsa. Nas décadas de 1970, 1980 e 1990, o crescimento foi praticamente constante, superior a 2 500 000 pessoas por década, resultando num valor superior a 7 500 000 pessoas no total. Portanto, a afirmação II é verdadeira. A barra referente à década de 1950 não mostra que a população esteve em torno de 1 800 000 pessoas, mas sim que o crescimento esteve em torno desse valor. Portanto, a afirmação III é falsa.

- a) A afirmação I é a única verdadeira.
- b) A afirmação II é a única verdadeira.
- c) A afirmação III é a única verdadeira.
- d) A afirmação II é a única falsa.
- e) Todas as afirmações são verdadeiras.

**G5 • H21**

9 Um técnico em eletrônica precisa escolher um resistor para inserir em um circuito, de modo que a voltagem nos terminais seja de aproximadamente 4,3 V. Para isso, o técnico possui uma tabela com os valores de resistência e as respectivas voltagens associadas; porém, essa tabela é muito antiga e algumas de suas linhas estão ilegíveis.

Resistência ( $\Omega$ )	Voltagem (V)
110	3,2
125	3,5
250	6

O técnico lembra-se de que os dados associados da tabela, quando colocados em um gráfico cartesiano, determinam uma reta e, dessa forma, ele poderá calcular o valor da resistência necessária para o circuito. Assinale a alternativa que apresenta esse valor.

- a) 148  $\Omega$
- b) 154  $\Omega$
- c) 165  $\Omega$
- d) 170  $\Omega$
- e) 179  $\Omega$

9. Como os dados associados da tabela determinam uma reta no plano cartesiano, podemos concluir que seus valores podem ser relacionados através de uma função do primeiro grau  $y = ax + b$ . Assim, sendo  $y$  a resistência em  $\Omega$  e  $x$  a voltagem em V, temos, da primeira e da última linhas da tabela, que:

$$\begin{cases} 110 = 3,2 \cdot a + b \\ 250 = 6 \cdot a + b \end{cases} \Leftrightarrow a = 50 \text{ e } b = -50$$

Logo, trata-se da função  $y = 50x - 50$  e, dessa forma, temos para  $x = 4,3$  que  $y = 165$ .

10. A partir da tabela, verifica-se que o nível sonoro de uma britadeira é de 130 dB. Substituindo na fórmula, tem-se que:

$$130 = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right) \Rightarrow$$

$$13 = \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right) \Rightarrow I = 10^{13} \cdot 10^{-12} \Rightarrow I = 10 \text{ W/m}^2$$

**C5 • H19**

**10** A grandeza *nível sonoro* de um som, N, está associada à sua intensidade I, através da seguinte fórmula:  $N = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right)$ , em que N é medido em decibel e I é medido em W/m<sup>2</sup>. A tabela abaixo apresenta níveis de intensidade de algumas fontes sonoras.

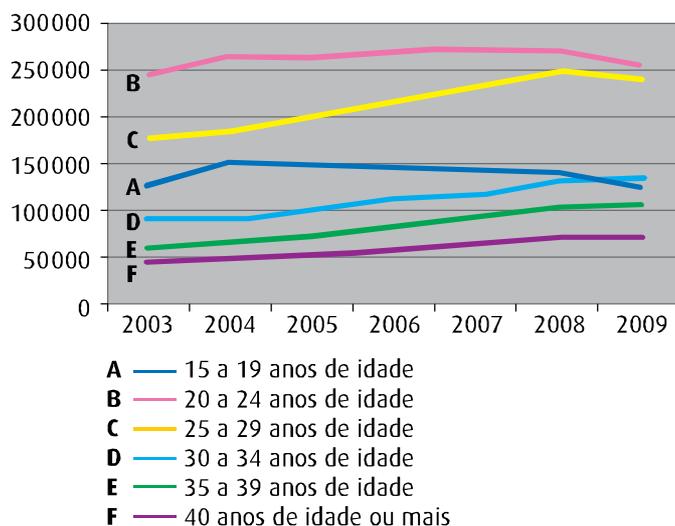
Níveis de ruído em decibéis					
Conforto acústico	Muito baixo	0 dB		Limiar do som	
		5 dB	Passarinho		
		10 dB	Cochicho		
		15 dB	Torneira		
		20 dB	Conversa		
	Baixo	25 dB	Relógio		Limite para o sono
		30 dB	Biblioteca		
		35 dB	Enfermaria		
	Moderado	40 dB			
		45 dB			
Moderado	50 dB	Aspirador de pó			
Moderado	55 dB	Bebê chorando	Irritação		
Moderado alto	60 dB		Irritação aumenta consideravelmente		
Riscos de danos à saúde	Moderado alto	65 dB	Cachorro latindo		
		70 dB			
		75 dB	Sala de aula		
		80 dB	Piano		
	Alto	85 dB	Telefone tocando	Tolerâncias diárias de exposição	8 h
		90 dB	Secador de cabelos		4 h
		95 dB	Moto		2 h
		100 dB	Cortador de grama		1 h
	Muito alto	105 dB	Caminhão		30 min
		110 dB	Pátio no intervalo de aulas		15 min
		115 dB	Banda tocando		7 min
		120 dB	Tiro		
		125 dB	Alto-falante		
130 dB		Britadeira			
	135 dB	Avião			
	140 dB				

Disponível em: <<http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2011/11/logaritmos-os-sons-e-audicao-humana.html>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

Determine a intensidade sonora de uma britadeira, em W/m<sup>2</sup>.

- a) 10
- b) 100
- c) 1000
- d) 10 000
- e) 100 000

- 11 Observe o gráfico a seguir, relativo ao número de casamentos das mulheres brasileiras, agrupadas por faixa etária em seis classes distintas:



Fonte: IBGE.

Considere as seguintes afirmações e assinale a alternativa correta:

- I. A partir do gráfico pode-se dizer que as brasileiras estão casando cada vez mais tarde, ou seja, com mais idade.
  - II. A idade ideal para as mulheres se casarem se encontra entre 20 e 24 anos.
  - III. A única faixa etária em que houve queda no número de casamentos é a de 15 a 19 anos.
- a) As afirmações I e II são verdadeiras.
  - b) As afirmações II e III são verdadeiras.
  - c) As afirmações I e III são verdadeiras.
  - x d) Apenas a afirmação I é verdadeira.
  - e) Apenas a afirmação III é verdadeira.

11. A idade ideal para o casamento não pode ser concluída a partir de um gráfico como este e, portanto, a afirmação II é falsa.

Agora, considerando-se os últimos anos mostrados pelo gráfico, observa-se que as faixas etárias mais altas apresentaram crescimento, enquanto as mais baixas apresentaram decréscimo, e, portanto, a afirmação I é verdadeira.

A afirmação III é falsa, pois o gráfico mostra que houve queda no número de casamentos em três faixas etárias: de 15 a 19, de 20 a 24 e de 25 a 29.

**C1 • H4**

**12** Um supermercado anuncia a seguinte promoção: “A cada nove unidades de sabão que o cliente leva, só paga cinco delas!”. Mariana, que adora fazer contas, já pensou: “Isso equivale a um desconto de 44%”. Entretanto, Mariana fez uma aproximação. A diferença entre o valor exato do desconto e o valor aproximado por Mariana é igual a:

- a)  $\frac{1}{25}$
- b)  $\frac{1}{100}$
- x c)  $\frac{1}{225}$
- d)  $\frac{11}{10}$
- e)  $\frac{4}{99}$

**C1 • H4**

**13** Num renomado colégio, o diretor pedagógico solicitou a todos os professores que, após a avaliação final, fosse feito um levantamento estatístico das médias dos alunos de cada sala. Para que seja aprovado, o aluno precisa ter média de, no mínimo, 7 pontos após o arredondamento (de forma que as notas só variem de 0,5 em 0,5). O professor de matemática tabulou as notas de todas as salas do 1º ano, chegando às seguintes conclusões:

10% dos alunos obtiveram nota igual ou inferior a 2;

12. O desconto oferecido é de  $\frac{9}{9} - \frac{5}{9} = \frac{4}{9}$  e o valor aproximado por Mariana é de  $44\% = \frac{44}{100}$ . Logo, a diferença entre esses valores é de:  $\frac{4}{9} - \frac{44}{100} = \frac{400 - 396}{900} = \frac{4}{900} = \frac{1}{225}$ .

20% dos alunos obtiveram nota igual ou inferior a 4;  
30% dos alunos obtiveram nota igual ou inferior a 5;  
35% dos alunos obtiveram nota igual ou inferior a 6,5.

O diretor, ao receber tais informações, ficou extremamente preocupado e chamou o professor para conversar. Este, ao chegar à sala, foi interpelado:

— Professor Carlos, você tem certeza de que calculou as notas corretamente?

— Sim, eu verifiquei três vezes antes de enviá-las para o senhor.

— Então você precisa rever sua estratégia de ensino! Afinal de contas, somando as porcentagens dos alunos que ficaram com nota inferior a 7, conclui-se que 95% da sala não foi aprovada. Isso é um absurdo!

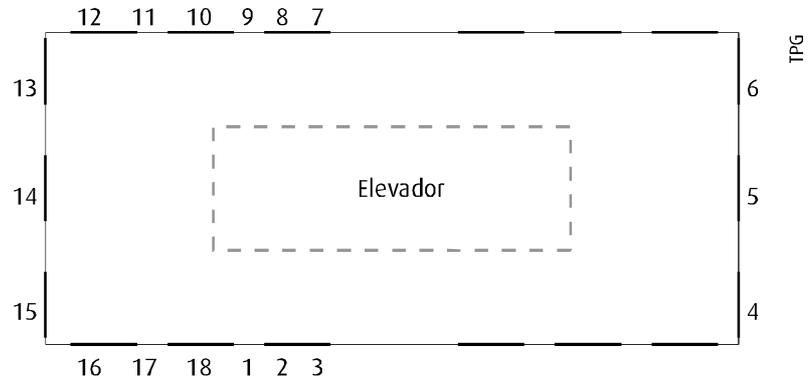
Pergunta-se: o argumento do diretor pedagógico está correto? Por quê?

- a) O argumento está correto, já que a soma das porcentagens é, de fato, 95%.
- b) O argumento está errado, já que a soma das porcentagens não pode considerar os alunos com nota igual ou inferior a 6,5, pois estes serão aprovados em conselho.
- c) O argumento está correto, porque uma taxa de reprovação tão elevada só pode ser resultado de uma má estratégia de ensino.
- x d) O argumento está errado, já que a soma do diretor conta mais de uma vez diversos dos alunos reprovados.
- e) O argumento está errado, já que não se pode somar as porcentagens sem que se conheça o número total de alunos.

13. O argumento está errado, já que o diretor não percebeu que cada faixa de nota apresentada no relatório do professor contém os alunos da faixa anterior.

**C1 • H2**

- 14** Uma construtora propôs-se a erguer um gigantesco arranha-céu de 100 andares, todos com a mesma planta. A figura abaixo mostra a planta do *hall* do primeiro andar:



A numeração das salas segue o mesmo padrão em todos os andares, ou seja, no segundo andar, a sala 19 se encontra exatamente acima da sala 1, a sala 20 exatamente acima da sala 2 e assim sucessivamente.

Sendo assim, a sala de número 1382 desse arranha-céu fica:

- a) no 69º andar e acima da sala 9 do 1º andar.
- b) no 69º andar e acima da sala 18 do 1º andar.
- c) no 76º andar e acima da sala 14 do 1º andar.
- d) no 76º andar e acima da sala 9 do 1º andar.
- e) no 80º andar e acima da sala 3 do 1º andar.

14. Como cada andar tem exatamente 18 salas, dividimos o número 1382 por 18:

$$\begin{array}{r} 1382 : 18 \\ 14 \quad 76 \end{array}$$

Dessa forma, concluímos que a sala está localizada no 76º andar, ocupando uma posição acima da sala 14 do 1º andar.

### Texto para as questões 15 e 16

Eduardo, ao visitar a Argentina, decidiu trazer uma caixa de bombons para presentear uma amiga. O dono da loja lhe ofereceu três formas para realizar o pagamento: US\$ 5,00 (dólares), R\$ 10,00 (reais) ou \$ 15,00 (pesos argentinos).

Nesse dia, o câmbio oferecido pelos bancos para essas moedas era tal que: US\$ 1,00 correspondia a R\$ 1,80 e também a \$ 3,00.

#### C4 • H16

- 15** Usando o câmbio do dia, qual o valor em reais que corresponde a \$ 5,00?
- a) R\$ 15,00                                      d) R\$ 5,00  
b) R\$ 10,00                                      x e) R\$ 3,00  
c) R\$ 9,00

#### C4 • H18

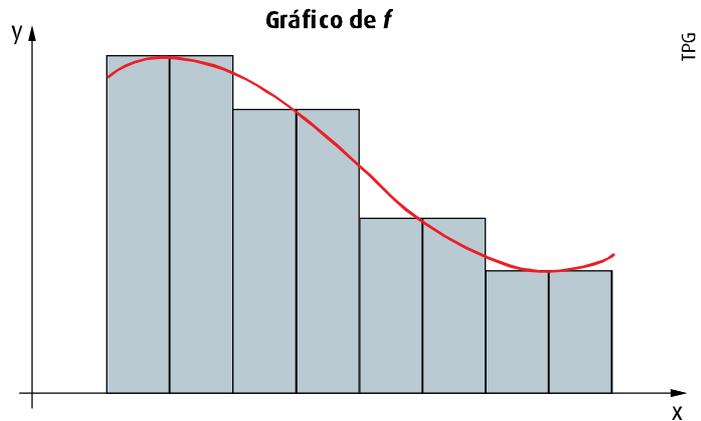
- 16** Dentre as três opções de pagamento dadas a Eduardo, pode-se afirmar que:
- a) a mais econômica é pagar em dólares.  
b) a mais econômica é pagar em reais.  
c) a mais econômica é pagar em pesos argentinos.  
x d) pagar em dólares ou em pesos argentinos são opções equivalentes e mais econômicas do que pagar em reais.  
e) pagar em dólares ou reais são opções equivalentes e mais econômicas do que pagar em pesos argentinos.

15. Do enunciado, temos que R\$ 1,80 correspondem a \$ 3,00. Assim, sendo  $x$  a quantia em reais correspondente a \$ 5,00, temos:

$$\frac{1,80}{3,00} = \frac{x}{5,00} \Leftrightarrow x = 3,00$$

16. Convertendo-se US\$ 5,00 em reais e pesos, temos R\$ 9,00 e \$ 15,00, respectivamente. Convertendo-se \$ 15,00 em reais, temos R\$ 9,00. Logo, as opções de pagamento em dólares e pesos argentinos são equivalentes e mais econômicas do que pagar em reais.

- 17 Em muitos casos, a área entre o gráfico de uma função e o eixo das abscissas nos permite calcular o valor numérico de outra grandeza envolvida; por exemplo, no gráfico da velocidade em função do tempo de um movimento, essa área corresponde ao deslocamento de um móvel. Uma maneira de calcular essa área é aproximá-la através da soma das áreas de retângulos com a mesma base, como mostra a figura.



Se aumentarmos o número de retângulos utilizados no mesmo intervalo de variação da abscissa da função, então:

- x a) o valor da área obtido será mais próximo do valor real da área.
- b) o valor da área obtido será mais distante do valor real da área.
- c) o valor da área obtido será exatamente o valor da área sob o gráfico.
- d) o valor da área obtido não teria nenhum significado para o cálculo.
- e) será impossível calcular uma aproximação para a área.

17. Aumentando o número de retângulos, diminuímos a largura de cada base. Com isso, a precisão do cálculo aumenta.

- 18 Um minimercado vende suco de laranja em caixas de três tipos. A tabela a seguir apresenta o volume em mililitros e o preço em reais de cada tipo de caixa:

Caixa	Volume	Preço
Pequena	200 mL	R\$ 1,20
Média	250 mL	R\$ 1,50
Grande	1000 mL	R\$ 5,00

Além disso, esse minimercado oferece uma promoção tal que na compra de duas caixas grandes o cliente recebe um desconto de 20% no valor de cada caixa, e na compra de mais do que quatro caixas pequenas o cliente recebe 30% de desconto em cada caixa.

Dentre as opções abaixo, qual é mais vantajosa para um cliente que deseja comprar exatamente dois litros de suco de laranja?

- x a) Comprar 2 caixas de 1 L.  
 b) Comprar 10 caixas de 200 mL.  
 c) Comprar 8 caixas de 250 mL.  
 d) Comprar 5 caixas de 200 mL e 1 de 1 L.  
 e) Comprar 5 caixas de 200 mL e 4 de 250 mL.

18. lembrete: para efetuar descontos de 20% e 30%, basta multiplicarmos o valor da mercadoria por 0,8 e 0,7, respectivamente. Calculando-se o custo para o cliente, em cada alternativa, temos:

$$a) 2 \times 0,8 \times R\$ 5,00 = R\$ 8,00.$$

$$b) 10 \times 0,7 \times R\$ 1,20 = R\$ 8,40.$$

$$c) 8 \times R\$ 1,50 = R\$ 12,00.$$

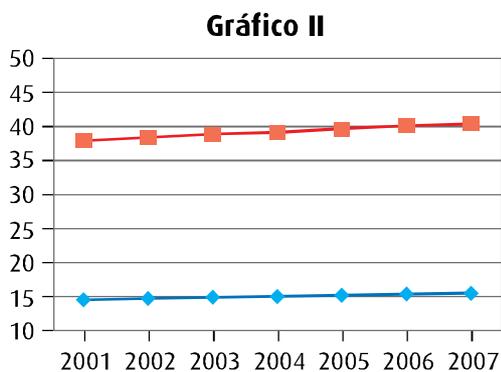
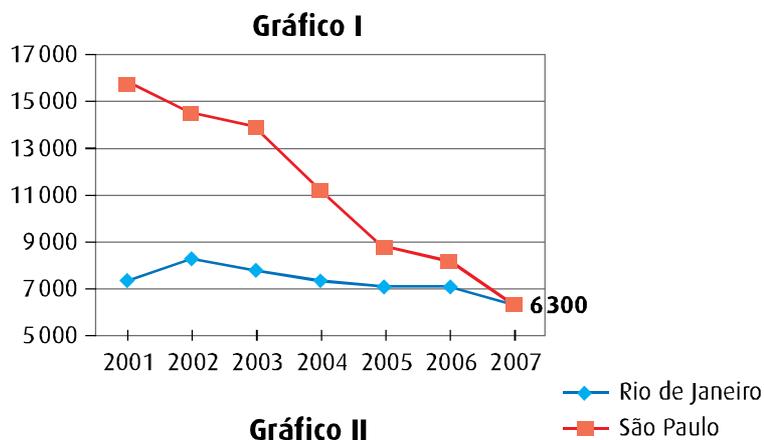
$$d) 5 \times 0,7 \times R\$ 1,20 + R\$ 5,00 = R\$ 9,20.$$

$$e) 5 \times 0,7 \times R\$ 1,20 + 4 \times R\$ 1,50 = R\$ 10,20.$$

Logo, a melhor opção para o cliente, entre as apresentadas, é a primeira.

### Texto para as questões 19 e 20

Observe os dois gráficos a seguir. O gráfico I traz informações sobre o número de homicídios por ano nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro no período de 2001 a 2007, e o gráfico II mostra a evolução da população, em milhões de pessoas, nos dois estados no mesmo período.



Disponível em: Gráfico I <<http://conjunturacriminal.wordpress.com>>.

Acesso em: 12 mar. 2014;

Gráfico II <<http://censo2010.ibge.gov.br>>.

Acesso em: 12 mar. 2014.

**C6 • H24**

**19** Suponha que a queda no número de homicídios seja totalmente devida às políticas públicas, entre elas: o aumento do policiamento, a aplicação de penas mais severas, as campanhas de desarmamento etc. A respeito das informações apresentadas pelo gráfico I, é possível concluir que, no período considerado:

- I. As políticas públicas foram efetivas nos dois estados.
- II. A queda no número de homicídios em São Paulo foi maior que no Rio de Janeiro.
- III. A política de desarmamento em São Paulo foi mais eficiente que no Rio de Janeiro.

Assinale a alternativa que apresenta todas as conclusões corretas.

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

**C6 • H26**

**20** Considerando-se que o nível de violência nos estados possa ser avaliado pelo número de homicídios a cada 1 milhão de pessoas, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O estado de São Paulo só atinge o nível de violência do estado do Rio de Janeiro em 2007.
- II. Durante todo o período considerado, o estado de São Paulo é mais violento que o estado do Rio de Janeiro.
- III. Em 2007, nota-se que o estado do Rio de Janeiro é pelo menos duas vezes mais violento que o estado de São Paulo.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmações corretas.

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

19. Considerando a hipótese do enunciado de que a única causa para a diminuição é devida às políticas públicas, é possível concluir que elas foram efetivas em ambos os estados, já que, de acordo com as informações apresentadas pelo gráfico I, houve diminuição no número de homicídios em ambos os estados no período considerado. Portanto, a conclusão I está correta.

Em valores absolutos, o estado de São Paulo diminuiu o número de homicídios em mais de 8.000 casos por ano no período considerado, valor superior à diminuição no Rio de Janeiro. Portanto, a conclusão II também está correta.

O gráfico I não faz menção a qual (ou quais) das políticas públicas foi eficiente. Assim, nada se pode concluir sobre a eficiência da política de desarmamento. Portanto, a conclusão III está incorreta.

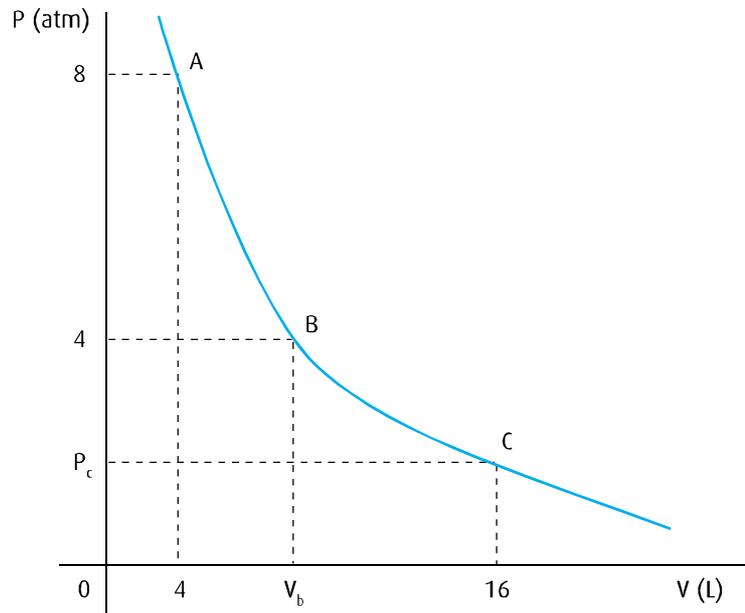
20. De acordo com o gráfico I, em 2007 o número de homicídios em São Paulo foi igual ao do Rio de Janeiro (6.300), mas, como a população de São Paulo (40 milhões) é bem maior que a do Rio de Janeiro (15 milhões), pode-se concluir que o nível de violência do estado de São Paulo em 2007 ainda é menor que o do Rio de Janeiro. Portanto, as afirmações I e II estão incorretas.

Os índices que demonstram o nível de violência para cada 1 milhão de habitantes, nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, são iguais a  $\frac{6.300}{40} = 157,5$  e  $\frac{6.300}{15} = 420$ , respectivamente.

Assim, pode-se dizer que, em 2007, o estado do Rio de Janeiro era, pelo menos, duas vezes mais violento que o de São Paulo e, portanto, a afirmação III está correta.

**C4 • H16**

- 21** O gráfico abaixo é de uma transformação isotérmica na qual certa quantidade de gás é levada do estado A para o estado C, passando pelo estado B.

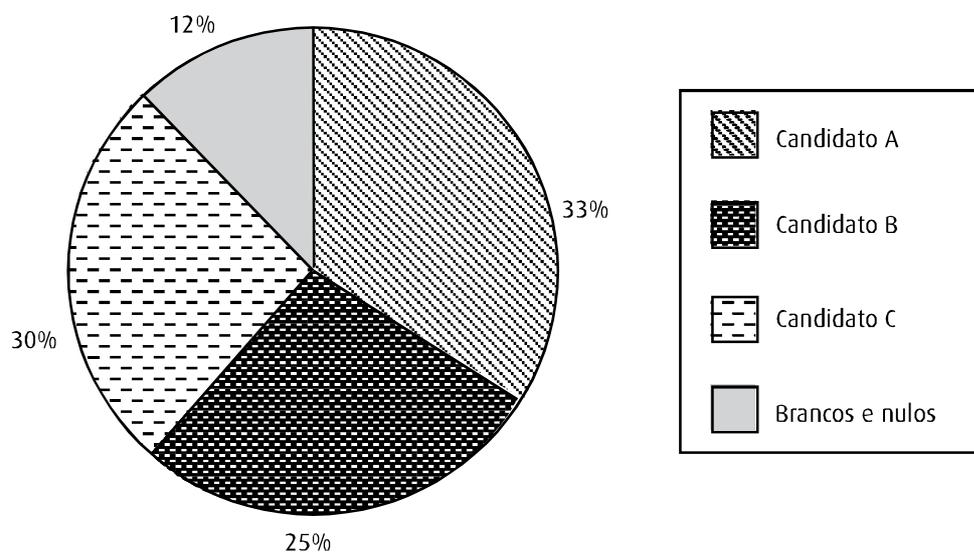


Sabendo que a função que relaciona a pressão  $P(V)$ , em atmosferas, com o volume  $V$ , em litros, do gás é dada por  $P(V) = \frac{k}{V}$ , em que  $k$  é uma constante real positiva, pode-se concluir que o volume do gás no estado B e a pressão do gás no estado C são, respectivamente:

- a) 8 L e 2 atm
- b) 4 L e 16 atm
- c) 4 L e 4 atm
- d) 8 L e 8 atm
- e) 2 L e 8 atm

21. Como  $P(V) = \frac{k}{V} \Leftrightarrow k = V \cdot P(V)$ , temos no estado A que  $k = 4 \cdot 8 = 32$ ; portanto, no estado B temos que  $32 = V_b \cdot 4 \Rightarrow V_b = 8$  L e, no estado C, que  $32 = 16 \cdot P_c \Rightarrow P_c = 2$  atm.

- 22** O gráfico de setores a seguir mostra o resultado de uma pesquisa de intenções de voto para governador que envolve os candidatos A, B e C numa amostra de 1000 eleitores.



TPG

Considerando apenas as intenções de votos válidos, isto é, excluindo brancos e nulos, qual é a porcentagem de intenções de votos válidos para o candidato A?

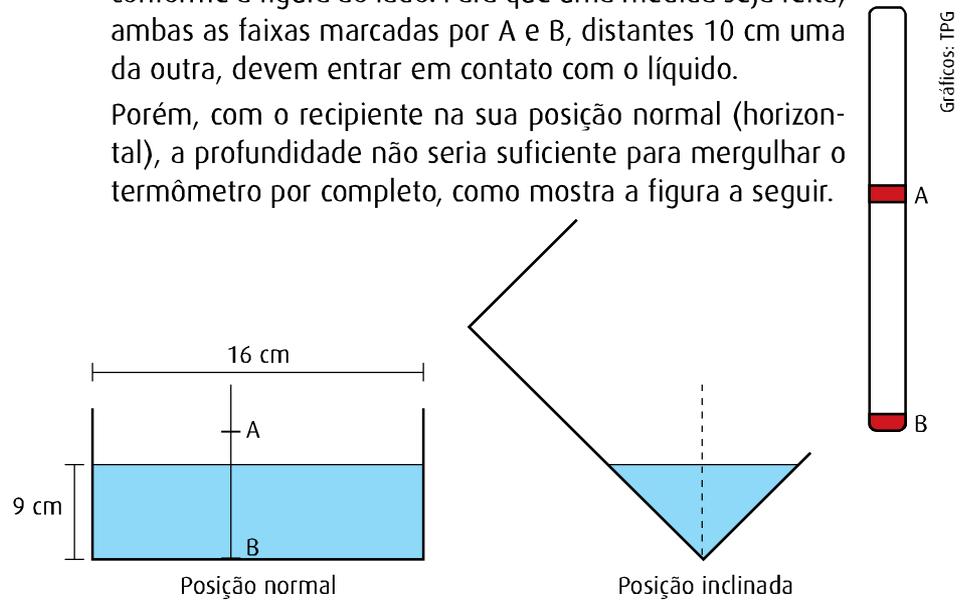
- x a) 37,5%  
 b) 33%  
 c) 21%  
 d) 45%  
 e) 44%

22. O candidato A obteve 33% das 1000 intenções de voto na pesquisa, ou seja, obteve 330 intenções de voto. Como 12% das 1000 intenções de voto são nulos ou brancos, temos que há 120 intenções de votos nulos ou brancos e, portanto, há apenas  $1000 - 120 = 880$  intenções de votos válidos nessa pesquisa. Assim, sendo  $x$  a porcentagem de intenções de voto para o candidato A dentre as intenções de votos válidos, temos:

$$\frac{330}{880} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 37,5.$$

**23** Um técnico precisava medir a temperatura de um tanque que continha uma solução ácida. Devido à precisão necessária na medição, o termômetro utilizado tinha uma construção diferente, conforme a figura ao lado. Para que uma medida seja feita, ambas as faixas marcadas por A e B, distantes 10 cm uma da outra, devem entrar em contato com o líquido.

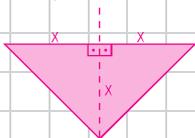
Porém, com o recipiente na sua posição normal (horizontal), a profundidade não seria suficiente para mergulhar o termômetro por completo, como mostra a figura a seguir.



Se o técnico inclinar o recipiente  $45^\circ$  e introduzir o termômetro verticalmente, segundo a linha tracejada, ele será capaz de realizar a medição?

- a) Não, pois ainda faltaria 1 cm de profundidade.
- b) Não, pois faltaria mais de 1 cm de profundidade.
- c) Sim, com folga de 2 cm na profundidade.
- d) Sim, com folga de menos de 2 cm na profundidade.
- e) Sim, com folga de mais de 2 cm na profundidade.

23. Com o recipiente na posição normal, a solução ocupa o volume de um paralelepípedo reto-retângulo cuja base é um retângulo de dimensões 9 cm e 16 cm e a altura (desconhecida) é perpendicular ao plano do papel. Na posição inclinada, a solução passa a ocupar o volume de um prisma cuja base é um triângulo retângulo (como indicado na figura) e a altura (desconhecida) é a mesma do paralelepípedo.



Assim, como ambos os sólidos devem ter o mesmo volume, basta que as bases tenham a mesma área. Logo:

$$9 \cdot 16 = \frac{(2x)x}{2} \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

Dessa forma, a medição é possível, com folga de 2 cm.

### Texto para as questões 24 e 25

Ana Elisa tem um carro modelo *flex*, cujo tanque encontra-se completamente cheio de álcool. Porém, com a chegada do inverno, ela julgou que seria melhor que o combustível no tanque tivesse sempre um mínimo de 20% de gasolina pura para facilitar o funcionamento em dias frios.

Dessa forma, Ana Elisa esperou que o tanque ficasse praticamente vazio (pode-se considerar que, neste momento, o volume de álcool restante no tanque é desprezível) e foi ao posto, solicitando ao atendente que abastecesse o carro com 40 litros de álcool e 10 litros de gasolina. Mas ela esqueceu-se de um detalhe importante: no Brasil, a gasolina comprada nos postos é, na realidade, uma mistura cujo teor é de 24% de álcool e 76% de gasolina pura.

#### C1 • H3

- 24** Em vez dos 20% planejados, qual foi a porcentagem de gasolina pura obtida por Ana Elisa ao abastecer dessa forma?
- a) 24%    b) 19,6%    c) 16%     d) 15,2%    e) 7,6%

#### C5 • H21

- 25** Se ela ainda quisesse utilizar 40 litros de álcool, quantos litros de gasolina deveriam ser colocados para se atingir, aproximadamente, a porcentagem desejada de gasolina pura?
- a) 20,2    b) 17,8    c) 16,2    d) 15,3     e) 14,1

24. Dos 10 L de gasolina colocados no tanque, temos que apenas 7,6 L são de gasolina pura. Assim, a porcentagem de gasolina pura na mistura de 50 L é:

$$\frac{7,6}{50} = \frac{15,2}{100} = 15,2\%$$

25. Sendo  $x$  o volume em litros de gasolina adicionada, temos que o volume de gasolina pura é expresso por  $(0,76 \cdot x)$  e o volume total, em litros, é expresso por  $(40 + x)$ . Assim, como a porcentagem de gasolina pura desejada na mistura é de 20%, temos:

$$\frac{0,76 \cdot x}{40 + x} = 20\% \Rightarrow x \cong 14,3$$

Nesse caso, a alternativa mais próxima é a **e**.

**C1 • H1**

- 26** Em postos de combustível, é comum nos depararmos com preços com a terceira casa decimal, como os mostrados na figura:



Fernando Favoretto/Criar Imagem

26. A um preço de R\$ 2,699 por litro, 20 L custam R\$ 53,98, ou 5398 centavos. Logo, o valor em reais é representado por um número racional não inteiro e o valor em centavos é representado por um número inteiro.

Porém, seja qual for a forma de pagamento, só conseguimos efetuarlo com precisão de duas casas decimais, já que a terceira casa representa uma fração do centavo. Assim, dependendo da quantidade de combustível comprado, o pagamento, em reais, pode ser exato ou aproximado com arredondamento para a segunda casa decimal.

Suponha uma compra de 20 L de gasolina, que tem preço por litro de R\$ 2,699. Se representarmos o valor apenas em centavos ou apenas em reais e o relacionarmos com os conjuntos numéricos, podemos concluir que:

- x a) o valor a ser pago pode ser representado por um número inteiro de centavos, mas não por um número inteiro de reais.
- b) o valor a ser pago pode ser representado por um número irracional de centavos e por um número inteiro de reais.
- c) o valor a ser pago pode ser representado por um número racional de centavos e um número irracional de reais.
- d) o valor a ser pago pode ser representado por um número natural, tanto em centavos quanto em reais.
- e) o valor a ser pago não pode ser representado por números racionais, tanto em centavos quanto em reais.

**C1 • H1**

- 27** O professor de Sociologia do 1º ano decidiu dividir os alunos em grupos, mas não queria que algum grupo tivesse mais ou menos alunos que os outros. Observou que isso não era possível com grupos de 3 integrantes, nem com grupos de 4 integrantes, mas era possível com grupos de 5 integrantes.

Porém, julgou que os grupos ficariam muito grandes, e isso atrapalharia o aprendizado. Dessa forma, desistiu de sua ideia inicial e decidiu organizar os alunos em grupos de 3 ou 4 integrantes, com a condição de que o número de grupos com 4 alunos fosse igual ao de grupos com 3 alunos, e viu que isso era possível.

Se a sala tem menos de 60 alunos, quantos grupos foram formados no total?

- a) 8  
 x b) 10  
 c) 11  
 d) 12  
 e) 15

### C1 • H4

**28** A série principal do Campeonato Brasileiro de Futebol de 2010, mais conhecido como “série A do Brasileirão”, contou com a participação de 20 clubes e teve 38 rodadas. O sistema de pontuação do campeonato é tal que, a cada partida, o vencedor ganha 3 pontos, o perdedor não pontua e, em caso de empate, ambos os clubes ganham 1 ponto.

As tabelas a seguir apresentam a pontuação dos quatro primeiros clubes ao final da penúltima rodada e os jogos desses quatro times na última rodada:

Classificação	Clube	Pontuação	Jogos	38ª RODADA
1º	Fluminense	68	37	Fluminense × Guarani
2º	Corinthians	67	37	Corinthians × Goiás
3º	Cruzeiro	66	37	Cruzeiro × Palmeiras
4º	Grêmio	60	37	Grêmio × Botafogo

Num programa esportivo transmitido na véspera dos jogos da última rodada, um comentarista fez as seguintes afirmações:

- I. O Grêmio não tem mais chances de ser campeão.
- II. O Corinthians é o único time que depende apenas do resultado do seu próprio jogo para ser campeão.
- III. É possível que dois desses quatro clubes terminem o campeonato com a mesma pontuação.

Assinale a alternativa correta:

- a) As afirmações I e II são verdadeiras.  
 b) As afirmações II e III são verdadeiras.  
 x c) As afirmações I e III são verdadeiras.  
 d) A afirmação II é a única verdadeira.  
 e) A afirmação III é a única verdadeira.

27. Do enunciado, temos que o número de alunos da sala é um múltiplo de 5 menor do que 60, e é possível formar igual número de grupos com 3 e 4 alunos. Podemos concluir que o número de alunos é múltiplo de 7.

Os dois menores múltiplos positivos de 5 e 7 são os números 35 e 70; logo, essa sala de aula tem 35 alunos que foram divididos em 10 grupos, sendo que 5 desses grupos têm três alunos cada e os outros 5 têm quatro alunos cada.

28. Vencendo sua última partida, o Grêmio termina o campeonato com 63 pontos, mas, como não há perda de pontos nesse campeonato, essa pontuação ainda fica abaixo da pontuação dos outros três clubes, mesmo que eles percam suas partidas. Portanto, a afirmação I é verdadeira.

Se o Fluminense vencer sua última partida, ele será o campeão com 71 pontos, pois nenhum outro time pode atingir essa pontuação. Logo, é o Fluminense que depende apenas do seu próprio jogo para ser campeão e, portanto, a afirmação II é falsa.

Se o Fluminense empatar e o Cruzeiro vencer, ambos terminam o campeonato com 69 pontos. Portanto, a afirmação III é verdadeira.



**C5 • H21**

**31** Pedro e Antônio investiram R\$ 100,00 cada um em aplicações diferentes, a uma taxa de juros de 10% ao ano, sendo que o investimento de Pedro é no regime de juros simples e o de Antônio, no regime de juros compostos. A diferença absoluta entre os montantes dessas aplicações após 3 anos é de:

- a) R\$ 0,00
- b) R\$ 10,00
- x c) R\$ 3,10
- d) R\$ 21,00
- e) R\$ 0,10

**C5 • H23**

**32** Numa aplicação financeira no regime de juros compostos e capitalizado anualmente, um estudante pretende aplicar R\$ 1.000,00 e dobrar seu capital após 5 anos. Qual deverá ser a taxa anual de juros dessa aplicação?

(dados:  $\log 2 = 0,30$  e  $10^{0,06} = 1,148$ )

- a) 10%
- b) 12,4%
- x c) 14,8%
- d) 15,2%
- e) 16%

**Texto para as questões 33 e 34**

Marquinhos financiou a compra de seu carro em 12 parcelas mensais de R\$ 2.000,00 e já havia pagado 9 parcelas, quando recebeu um bônus de R\$ 5.800,00 da empresa em que trabalha. Então, na véspera do pagamento da 10ª parcela, Marquinhos ligou para a concessionária que financiou seu carro e descobriu que, se decidisse pagar as três últimas parcelas no dia seguinte, receberia um desconto de R\$ 100,00 e poderia quitar sua dívida por R\$ 5.900,00.

**C4 • H18**

**33** Marquinhos decidiu que usaria apenas o dinheiro do bônus para quitar sua dívida e que continuaria pagando as parcelas de R\$ 2.000,00, deixando o dinheiro restante, após cada pagamento, numa aplicação que lhe rende 4% de juros ao mês. Dessa forma, é correto afirmar que para o pagamento da última parcela do financiamento, Marquinhos:

- x a) usará o dinheiro aplicado e ainda lhe sobrarão aproximadamente R\$ 30,00.

31. Observe as seguintes planilhas:

Pedro (juros simples)	
Capital inicial	R\$ 100,00
Juros (10% de R\$ 100,00)	+ R\$ 10,00
Saldo após um ano	R\$ 110,00
Juros (10% de R\$ 100,00)	+ R\$ 10,00
Saldo após dois anos	R\$ 120,00
Juros (10% de R\$ 100,00)	+ R\$ 10,00
Saldo após três anos (montante)	R\$ 130,00

Antônio (juros compostos)	
Capital inicial	R\$ 100,00
Juros (10% de R\$ 100,00)	+ R\$ 10,00
Saldo após um ano	R\$ 110,00
Juros (10% de R\$ 110,00)	+ R\$ 11,00
Saldo após dois anos	R\$ 121,00
Juros (10% de R\$ 100,00)	+ R\$ 12,10
Saldo após três anos (montante)	R\$ 133,10

Sendo assim, a diferença absoluta entre os montantes acumulados entre Pedro e Antônio, em três anos de investimento, é:

$$|R\$ 130,00 - R\$ 133,10| = R\$ 3,10$$

32. Do enunciado temos:  $\begin{cases} C = 1000 \\ M = 2C = 2000 \\ n = 5 \\ i = ? \end{cases} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 2000 = 1000 (1 + i)^5 \Rightarrow (1 + i)^5 = 2$$

Aplicando-se a função logarítmica decimal aos dois membros da última igualdade, temos:

$$\log (1 + i)^5 = \log 2 \Rightarrow 5 \cdot \log (1 + i) = 0,30 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \log (1 + i) = 0,06 \Rightarrow 1 + i = 10^{0,06} \Rightarrow i = 0,148$$

Portanto, a taxa anual de juros dessa aplicação deverá ser de 14,8%.

33. Observe a seguinte planilha da aplicação de Marquinhos:

Bônus		R\$ 5.800,00
10ª parcela	-	R\$ 2.000,00
Dinheiro aplicado		R\$ 3.800,00
Juros (4% de R\$ 3.800,00)	+	R\$ 152,00
Saldo no mês seguinte		R\$ 3.952,00
11ª parcela	+	R\$ 2.000,00
Saldo		R\$ 1.952,00
Juros (4% de R\$ 1.952,00)	+	R\$ 78,08
Saldo no mês seguinte		R\$ 2.030,00
12ª parcela	-	R\$ 2.000,00
Saldo		R\$ 30,08

Sendo assim, Marquinhos quitará sua dívida usando apenas o dinheiro aplicado e ainda lhe sobrarão R\$ 30,08.

34. Observe as seguintes planilhas:

Primeira modalidade (quitação antecipada)

Bônus		R\$ 6.000,00
Pagamento	-	R\$ 5.900,00
Dinheiro aplicado		R\$ 100,00
Juros (4% de R\$ 100,00)	+	R\$ 4,00
Saldo no mês seguinte		R\$ 104,00
Juros (4% de R\$ 104,00)	+	R\$ 4,16
Saldo restante após dois meses		R\$ 108,16

Segunda modalidade (pagamento parcelado)

Bônus		R\$ 6.000,00
10ª parcela	-	R\$ 2.000,00
Dinheiro aplicado		R\$ 4.000,00
Juros (4% de R\$ 4.000,00)	+	R\$ 160,00
Saldo no mês seguinte		R\$ 4.160,00
11ª parcela	-	R\$ 2.000,00
Saldo		R\$ 2.160,00
Juros (4% de R\$ 2.160,00)	+	R\$ 86,40
Saldo no mês seguinte		R\$ 2.246,40
12ª parcela	-	R\$ 2.000,00
Saldo		R\$ 246,40

Sendo assim, o pagamento parcelado é mais vantajoso que a quitação antecipada em:

$$R\$ 246,40 - R\$ 108,16 = R\$ 138,24$$

- b) usará o dinheiro aplicado e ainda lhe sobrarão aproximadamente R\$ 50,00.
- c) usará o dinheiro aplicado e ainda lhe sobrarão aproximadamente R\$ 70,00.
- d) usará todo o dinheiro aplicado mais aproximadamente R\$ 50,00 de seu salário.
- e) usará todo o dinheiro aplicado mais aproximadamente R\$ 70,00 de seu salário.

### C4 • H18

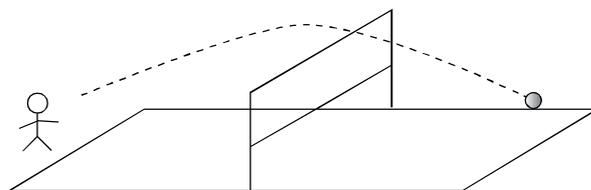
**34** Se Marquinhos tivesse recebido R\$ 6.000,00 em vez dos R\$ 5.800,00, ele teria a opção de quitar as 3 parcelas de uma vez, mas também poderia seguir com o mesmo procedimento da questão anterior. Se optasse pela quitação total, poderia investir o restante dos R\$ 6.000,00 na mesma aplicação de 4%.

Considerando apenas o saldo restante nessa aplicação, na data prevista para o pagamento da última parcela, ou seja, 2 meses após o recebimento do dinheiro, qual das modalidades seria mais vantajosa para Marquinhos: quitar as três parcelas restantes de uma vez ou seguir com o pagamento parcelado? De quantos reais é a vantagem dessa modalidade em relação à outra?

- a) A quitação antecipada é mais vantajosa em aproximadamente R\$ 250,00.
- b) A quitação antecipada é mais vantajosa em aproximadamente R\$ 140,00.
- c) A quitação antecipada é mais vantajosa em aproximadamente R\$ 110,00.
- d) O pagamento parcelado é mais vantajoso em aproximadamente R\$ 140,00.
- e) O pagamento parcelado é mais vantajoso em aproximadamente R\$ 250,00.

### C5 • H21

**35** Um jogador de vôlei fez um saque em que a bola foi lançada numa trajetória parabólica, e atingiu altura máxima bem acima da rede, como mostra a figura:



TPG

Considerando um sistema de coordenadas cartesianas ortogonal, de tal modo que o eixo das abscissas está no plano do chão e o eixo das ordenadas está no plano da rede, e os dois eixos estão no mesmo plano que a trajetória da bola, a equação da parábola descrita na figura é  $y = -\frac{1}{10}x^2 + 10$ , com  $x$  e  $y$  em metros.

Ao aproximar-se 5 m da rede, esse mesmo jogador fez outro saque em que a trajetória parabólica da bola também atingiu altura máxima bem acima da rede. Se, no segundo saque, a altura máxima da bola foi 50% maior que no primeiro, então a equação dessa nova parábola, no mesmo sistema cartesiano, é:

- x a)  $y = -\frac{3}{5}x^2 + 15$                       d)  $y = -\frac{3}{5}x^2 - 15$   
 b)  $y = x^2 + 15$                               e)  $y = -x^2 + 15$   
 c)  $y = \frac{3}{5}x^2 - 15$

## G5 • H21

**36** Um comando muito importante na computação que é utilizado em muitas situações, inclusive em programação e planilhas de cálculo, é o comando *SE*, que possui a seguinte estrutura:

“SE ( $p$ ;  $a$ ;  $b$ )”

Essa estrutura, também chamada de sintaxe, tem o seguinte significado:

“Se  $p$ , então  $a$ , caso contrário  $b$ ”.

Assim, o comando: “SE (amarelo; banana; cenoura)”, por exemplo, significa:

“Se amarelo, então banana, caso contrário cenoura”

Sendo assim, uma função como:

$$y = \begin{cases} 0 & , \text{ se } x \leq 100 \\ 2x - 5, & \text{ se } 100 < x < 500, \\ 5x - 9, & \text{ se } x \geq 500 \end{cases}$$

por exemplo, pode ser descrita, numa planilha de cálculo, usando-se o comando:

- x a) “SE( $x > 100$ ; SE( $x < 500$ ;  $y = 2x - 5$ ;  $y = 5x - 9$ );  $y = 0$ )”  
 b) “SE( $x > 100$ ; SE( $x < 500$ ;  $y = 5x - 9$ ;  $y = 2x - 5$ );  $y = 0$ )”  
 c) “SE( $x > 100$ ; SE( $x < 500$ ;  $y = 2x - 5$ ;  $y = 0$ );  $y = 5x - 9$ )”  
 d) “SE( $x < 100$ ; SE( $x > 500$ ;  $y = 2x - 5$ ;  $y = 5x - 9$ );  $y = 0$ )”  
 e) “SE( $x < 100$ ; SE( $x > 500$ ;  $y = 0$ ;  $y = 2x - 5$ );  $y = 5x - 9$ )”

35. As raízes da função  $y = f(x)$  que descreve a trajetória da bola no primeiro saque são 10 e -10 e as coordenadas de seu vértice são:  $x_v = \frac{-b}{2a} = 0$  e  $y_v = f(0) = 10$ . Portanto, no primeiro saque, o jogador está a 10 m da rede e a altura máxima da bola também é de 10 m.

Dessa forma, pode-se concluir que, no segundo saque, o jogador está a 5 m da rede e que a altura máxima da bola é de 15 m. Assim, a trajetória da bola, no segundo saque, deve ser descrita por uma função do segundo grau com raízes 5 e -5, e vértice no ponto (0, 15).

Como o vértice está em (0, 15), a função é do tipo  $y = ax^2 + 15$  e, como o número 5 é uma de suas raízes, temos que  $25a + 15 = 0$   $a = -\frac{3}{5}$ . Então esta função é  $y = -\frac{3}{5}x^2 + 15$ .

36. Considerando-se a função  $g(x) = \begin{cases} 2x - 5, & \text{ se } x < 500 \\ 5x - 9, & \text{ se } x \geq 500 \end{cases}$  definida para todo número real, temos que a função apresentada no enunciado pode ser escrita como:  $y = \begin{cases} g(x), & \text{ se } x > 100 \\ 0, & \text{ se } x \leq 100 \end{cases}$ , que corresponde ao comando: “SE ( $x > 100$ ;  $y = g(x)$ ;  $y = 0$ )”

Como  $y = g(x)$  corresponde ao comando: “SE ( $x < 500$ ;  $y = 2x - 5$ ;  $y = 5x - 9$ )”, podemos fazer uma substituição e escrever a função apresentada com um único comando:

“SE( $x > 100$ ; SE( $x < 500$ ;  $y = 2x - 5$ ;  $y = 5x - 9$ );  $y = 0$ )”



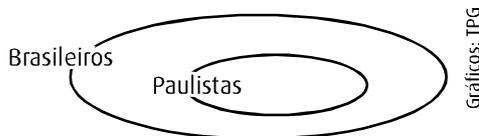
**C5 • H1**

**39** Assinale a alternativa que representa a distância, que o asteroide passou da Terra, em notação científica:

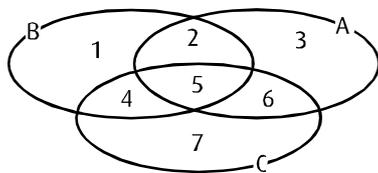
- a)  $5,8 \times 10^3$  km                      d)  $2,7 \times 10^3$  km  
 x b)  $5,8 \times 10^5$  km                      e)  $2,7 \times 10^5$  km  
 c)  $5,8 \times 10^6$  km

**C5 • H22**

**40** Um recurso muito importante para resolver problemas de lógica é o diagrama de Euler-Venn, ou diagrama de inclusão e exclusão. Por exemplo, a proposição “todo paulista é brasileiro” pode ser representada no seguinte diagrama:



Observe no diagrama a seguir, correspondente a um levantamento feito sobre alguns escritores brasileiros, os conjuntos A, B e C e as regiões numeradas de 1 a 7:



Os conjuntos do diagrama representam: A — os escritores brasileiros modernistas como Manuel Bandeira e Érico Veríssimo, B — os escritores brasileiros nascidos no século XX, e C — os escritores brasileiros que são nordestinos.

Sabendo que Manuel Bandeira nasceu em Recife no dia 19 de abril de 1886 e que o gaúcho Érico Veríssimo nasceu em 1905, considere as proposições:

- I. Manuel Bandeira é elemento da região 5.
- II. Érico Veríssimo é elemento da região 2.
- III. Todo escritor nordestino é modernista ou nasceu no século XX.

De acordo com as formações apresentadas, tanto pelo enunciado quanto pelo diagrama, pode-se concluir que:

- a) as proposições I e II são verdadeiras.  
 b) as proposições II e III são verdadeiras.  
 c) as proposições I e III são verdadeiras.  
 x d) a proposição II é a única verdadeira.  
 e) a proposição III é a única verdadeira.

39. A distância está apresentada no texto por 5,8 milhões de quilômetros, ou seja, 5 800 000 km, que em notação científica é igual a  $5,8 \times 10^5$ .

40. Como Manuel Bandeira pertence ao conjunto C, pois é nordestino, mas não pertence ao conjunto B, pois nasceu no século XIX, temos que Manuel Bandeira é elemento da região 6. Portanto, a proposição I é falsa.

Érico Veríssimo não pertence ao conjunto C, pois é gaúcho, mas pertence à interseção dos conjuntos A e B, pois é modernista e nasceu no século XX. Logo, é elemento da região 2 e, portanto, a proposição II é verdadeira.

Como o nordestino Manuel Bandeira nasceu no século XIX, a proposição III é falsa.

**C5 • H21**

41. Se a taxa de crescimento anual da população brasileira for de 1% nos próximos anos, então a população, em 2011, de 0,2 bilhão de habitantes se multiplicará por um fator de 1,01 a cada ano. Assim, sendo  $x$  o número de anos necessários para que a população brasileira atinja a marca de 1,5 bilhão de habitantes, temos que:

$$0,2 \cdot (1,01)^x = 1,5 \Leftrightarrow (1,01)^x = 7,5 \Leftrightarrow x = \log_{1,01} 7,5$$

Para calcular o valor desse logaritmo com os dados apresentados no enunciado, podemos representar o número 7,5 pela fração  $\frac{30}{4}$  e devemos efetuar a mudança da base 1,01 para a base 10. Assim, teremos que:

$$x = \frac{\log_{10} \frac{30}{4}}{\log_{10} 1,01} = \frac{\log_{10} 30 - \log_{10} 4}{\log_{10} 1,01} = \frac{\log_{10} 3 + \log_{10} 10 - 2 \log_{10} 2}{\log_{10} 1,01}$$

Dessa forma, com as aproximações dadas no enunciado temos:

$$x \approx \frac{0,48 + 1 - 2 \cdot 0,30}{0,0044} = \frac{1,48 - 0,60}{0,0044} = \frac{0,88}{0,0044} = 200$$

- 41** O país que tem a maior população do mundo é a China, e em 2011, essa população estava próxima de 1,4 bilhão de habitantes. A população brasileira vem crescendo, mas a taxas cada vez menores, e estima-se que a taxa de crescimento da população brasileira se mantenha em torno de 1% pelos próximos anos.

Supondo que em 2011 o Brasil tivesse 200 milhões de habitantes e que a população chinesa atingisse a marca de 1,5 bilhão de habitantes, mantendo-se constante depois disso, em quantos anos o Brasil teria uma população igual à da China em 2011?

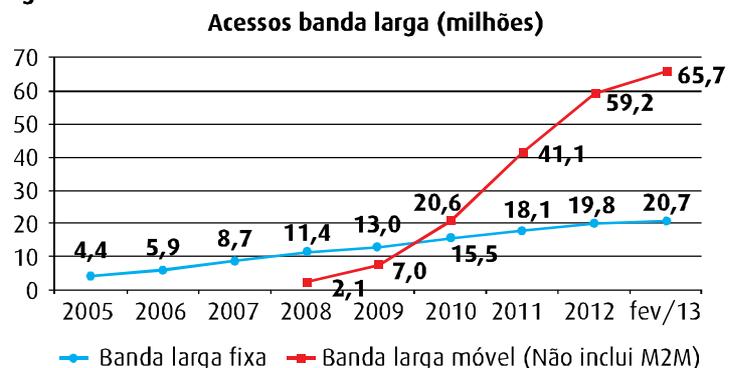
Dados:  $\log 1,01 \cong 0,0044$ ,  $\log 3 \cong 0,48$  e  $\log 2 \cong 0,30$ .

- a) 220  
 x b) 200  
 c) 180  
 d) 160  
 e) 140

**C5 • H20**

42. Como o número de pontos está em milhões e de acordo com o gráfico em 2012 o número foi 19,8, logo  $19,8 \times 1\ 000\ 000 = 19\ 800\ 000$

- 42** O gráfico abaixo apresenta a Evolução do Acesso à Banda larga no Brasil, no período de 2005 a fevereiro de 2013.

**Banda larga**

Disponível em: <[http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2013/04/quatro-anos-acessos-em-banda-larga-movel-crescem-1.800/@nitf\\_galleria](http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2013/04/quatro-anos-acessos-em-banda-larga-movel-crescem-1.800/@nitf_galleria)>. Acesso em: 12 nov. 2013.

Com base no gráfico, o número de pontos de acessos em 2012 foi:

- a) 198  
 b) 1980  
 c) 19 800  
 d) 198 000  
 x e) 19 800 000

**43** Uma família composta por um casal e duas crianças foi almoçar em uma churrascaria que cobrava  $x$  reais o rodízio por adulto e cada criança pagava metade desse valor, as bebidas não estavam inclusas no rodízio. Sabendo que, ao pedir a conta, o pai verificou que foram consumidos R\$ 52,00 em bebida, quanto custa cada rodízio de adulto, se o total da conta, incluindo 10% a mais dos serviços prestados pelos garçons, foi de R\$ 242,00?

- x a) R\$ 56,00
- b) R\$ 28,00
- c) R\$ 112,00
- d) R\$ 84,00
- e) R\$ 63,00

**Texto para as questões 44 e 45**

Por serem menos poluentes, os veículos elétricos são considerados mais “verdes”, ou seja, mais ecológicos. Alguns estados brasileiros criaram mecanismos para incentivar o uso de veículos elétricos. Veja o quadro:

**Incentivos para veículos elétricos no Brasil**

**IPVA** — Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores para veículos elétricos

Em sete Estados os proprietários de veículos movidos a motor elétrico (ou de força motriz elétrica) são isentos do IPVA:

**Ceará** (Lei 12.023 — art. 4, IX — veículos movidos a motor elétrico)

**Maranhão** (Lei 5.594 — art. 9, XI — veículos movidos a força motriz elétrica)

**Pernambuco** (Lei 10.849 — art. 5, XI — veículo movido a motor elétrico)

**Piauí** (Lei 4.548 — art. 5, VII — veículo movido a motor elétrico)

**Rio Grande do Norte** (Lei 6.967 — art. 8, XI — veículos movidos a motor elétrico)

**Rio Grande do Sul** (Lei 8.115 — art. 4, II — veículos de força motriz elétrica)

**Sergipe** (Lei 3.287 — art. 4, XI — veículos movidos a motor elétrico)

Veículos elétricos têm alíquota\* do IPVA diferenciada em três Estados:

**Mato Grosso do Sul** (Lei 1.810 — O art. 153 prevê a possibilidade do Poder Executivo reduzir em até 70% o IPVA de veículo acionado a eletricidade)

43. Descontando os 10% dos garçons, o total consumido foi de:

$$\frac{R\$ 242,00}{1,1} = R\$ 220,00$$

A expressão que vai representar o total desta conta é:

$$x + x + \frac{x}{2} + \frac{x}{2} + 52 = 220$$

$$2x + 2x + x + x = 2 \cdot (220 - 52)$$

$$6x = 2 \cdot 168$$

$$x = \frac{336}{6}$$

$$x = 56$$

Logo, o rodízio de um adulto custa R\$ 56,00.



**C4 • H15**

**46** A tabela abaixo indica o custo de produção de certos números de peças para informática:

Número de peças	1	2	3	4	5	6	7	8
Custo (R\$)	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60

Com o custo de R\$ 120,00 quantas peças podem ser produzidas?

- a) 120
- b) 110
- c) 130
- d) 140
- e) 100

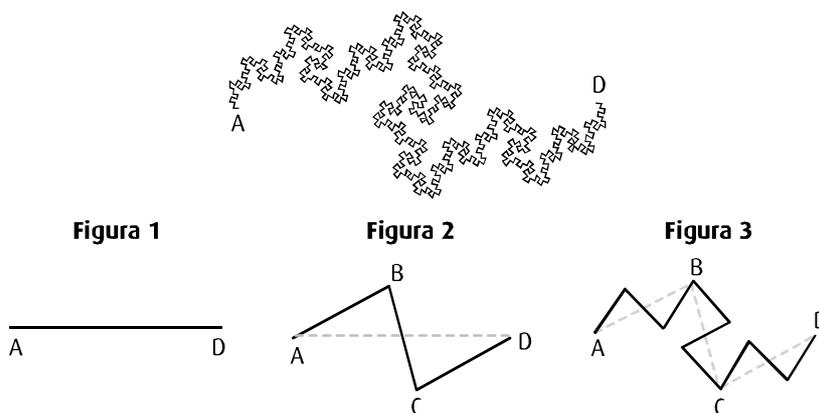
**C1 • H2**

**47** Carlos começou a trabalhar numa empresa aos 18 anos, com um salário inicial de R\$ 600,00. Aos 20 anos, seu salário atingiu o valor de R\$ 900,00; e hoje, aos 22 anos, seu salário é de R\$ 1.200,00. Mantendo-se o mesmo padrão de aumento salarial dos últimos 4 anos, o salário de Carlos aos 26 anos será de:

- a) R\$ 1.700,00
- b) R\$ 1.750,00
- c) R\$ 1.800,00
- d) R\$ 1.850,00
- e) R\$ 1.900,00

**C2 • H8**

**48** Um fractal, anteriormente conhecido como *curva monstro*, é um objeto geométrico que pode ser dividido em partes, cada uma das quais semelhante ao objeto original. Observe o seguinte fractal e veja os passos de sua construção:



46. O custo de produção (C) é dado em função do número de peças (x), e a lei que define a função é  $C(x) = 1,20x$ .

Substituindo C(x) por 120, temos:

$$120 = 1,20x$$

$$x = \frac{120}{1,20}$$

$$x = 100$$

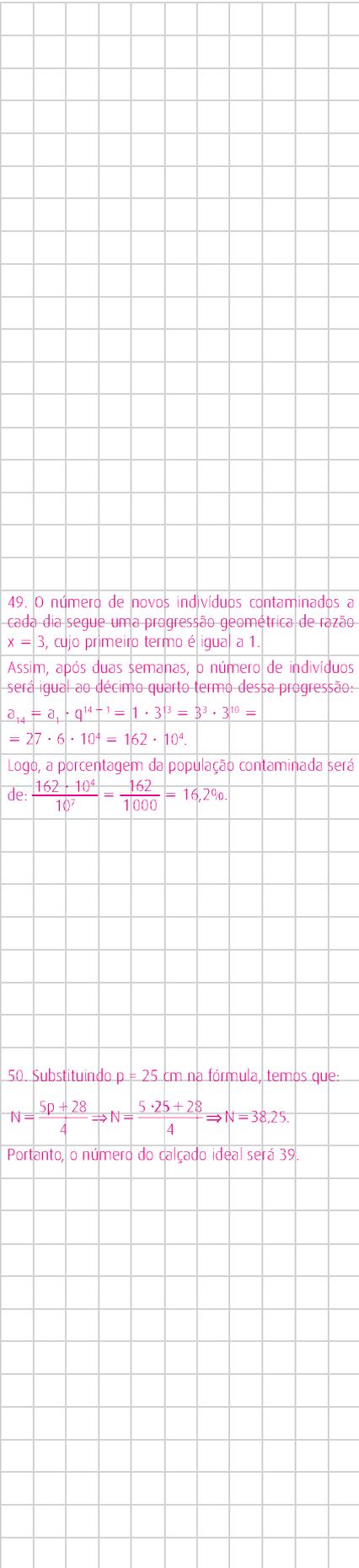
47. De acordo com o enunciado, o salário de Carlos aumentou em R\$ 300,00 a cada dois anos, e hoje é de R\$ 1.200,00. Como está com 22 anos, se o padrão de aumento foi mantido, seu salário aos 26 anos, ou seja, daqui a 4 anos, aumentará R\$ 600,00 e passará a ser  $R\$ 1.200,00 + R\$ 600,00 = R\$ 1.800,00$ .

48. Observando que o número de segmentos das figuras apresentadas triplica a cada iteração, notamos que a sequência das quantidades de segmentos de cada figura é uma progressão geométrica de razão 3, cujo primeiro termo é igual a 1 e, portanto, o termo geral dessa sequência é dado por:  $a_n = 3^{n-1}$ .

Como  $729 = 3^6$ , temos:  $3^{n-1} = 3^6 \Leftrightarrow n = 7$ . Logo, a figura que possui exatamente 729 segmentos é a sétima.

Observando que os comprimentos dos segmentos que formam uma figura caem pela metade a cada iteração, notamos que a sequência dos comprimentos totais dessas figuras é uma progressão geométrica de razão 1,5, cujo primeiro termo é igual a 8 cm. Portanto, o sétimo termo da sequência dos comprimentos totais dessas figuras é:

$$8 \text{ cm} \cdot (1,5)^{7-1} = 8 \text{ cm} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^6 = 8 \text{ cm} \cdot \frac{729}{64} = \frac{729}{8} \text{ cm} = 91,125 \text{ cm}$$



1. Dado um segmento AD (figura 1), constroem-se 3 outros segmentos AB, BC e CD com metade do tamanho do segmento original AD (figura 2), e depois apaga-se o segmento AD.
2. Na iteração seguinte, repete-se o passo 1, com os segmentos AB, BC e CD (figura 3).
3. Nas iterações seguintes, repete-se o passo 2 com todos os nove segmentos resultantes da iteração anterior.

Considerando-se a sequência de figuras usadas na construção desse fractal, se o segmento AD tem 8 cm de comprimento, então qual será o comprimento total, em centímetros, da figura formada por exatamente 729 segmentos?

- a) 56  
 x b) 91,125  
 c) 189,75  
 d) 364,5  
 e) 729

**C1 • H2**

**49** Em estudos sobre epidemias, é possível utilizar um modelo de progressão geométrica: supõe-se que o número de pessoas contaminadas é multiplicado por  $x$  a cada dia.

De acordo com a suposição de que, numa epidemia de gripe, temos  $x = 3$ , e se o modelo admite que a epidemia de gripe comece hoje, com um único indivíduo contaminado numa população de 10 milhões de habitantes, qual será a porcentagem aproximada da população contaminada após duas semanas? (Use:  $3^{10} \cong 6 \cdot 10^4$ )

- a) 1%  
 b) 3%  
 c) 10%  
 x d) 16%  
 e) 25%

**C4 • H15**

**50** Não existe uma padronização internacional para o sistema de numeração de calçados. No Brasil, de forma geral, o número do sapato está relacionado com o tamanho do pé, através da seguinte função:

$N = \frac{5p + 28}{4}$ , em que  $N$  representa o número do sapato e  $p$ , o tamanho do pé, em centímetros. Se o pé de uma pessoa mede 25 cm, qual seria o número do calçado ideal?

- a) 36  
 b) 37  
 c) 38  
 x d) 39  
 e) 40

**Texto para as questões 51 e 52**

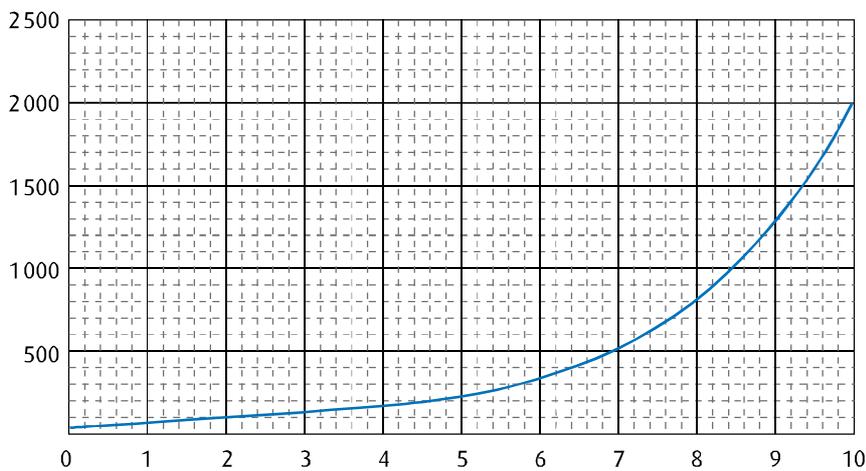
Uma aluna do Ensino Médio estudou o número de bactérias em uma cultura, para determinar seu crescimento populacional com o tempo. Para isso fez um levantamento e obteve a seguinte tabela:

x (dias)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y (nº de indivíduos)	30	55	75	105	150	230	310	500	800	1250	2000

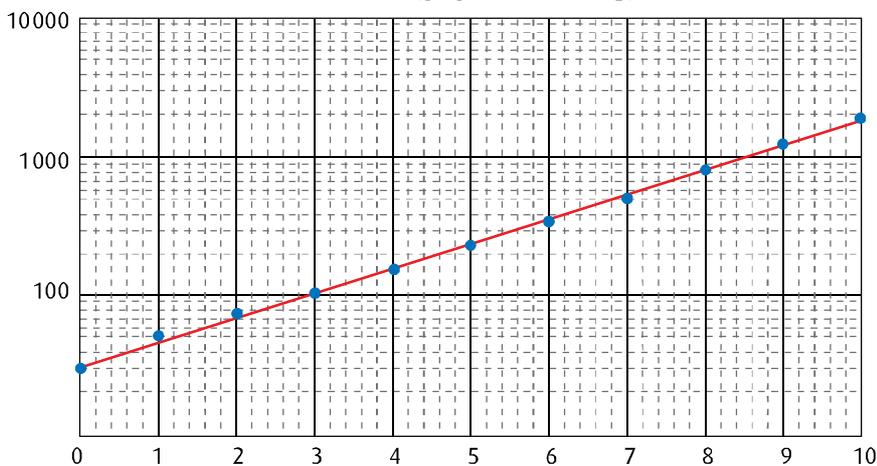
A partir da tabela, ela esboçou o gráfico 1 e apresentou-o para seu professor de matemática. Ele explicou que a modelagem matemática para uma função desse tipo é exponencial, ou seja, da forma:  $y = a \cdot b^x$ . E para estudá-la de modo mais preciso é interessante o uso de uma escala logarítmica disponível num papel chamado de *mono-log*.

Assim, depois da explicação, a aluna esboçou corretamente o gráfico 2.

**Gráfico 1**



**Gráfico 2 (papel mono-log)**



No gráfico 2, os pontos azuis são os dados da tabela e a reta vermelha é a chamada *linha de tendência* (reta que mais se aproxima dos valores da tabela). Para relacionar tal reta com a função exponencial, aplicamos logaritmos aos dois membros da função  $y = a \cdot b^x$ :

$$\log(y) = \log(a \cdot b^x) \Leftrightarrow \log(y) = \log(a) + x \cdot \log(b)$$



José, que tinha um rendimento anual bruto de R\$ 36.000,00, teve um aumento salarial, e esse rendimento aumentou 50%. Sabendo que o rendimento anual líquido de uma pessoa é o rendimento anual bruto descontando-se o imposto de renda, determine qual foi o aumento percentual do rendimento anual líquido de José.

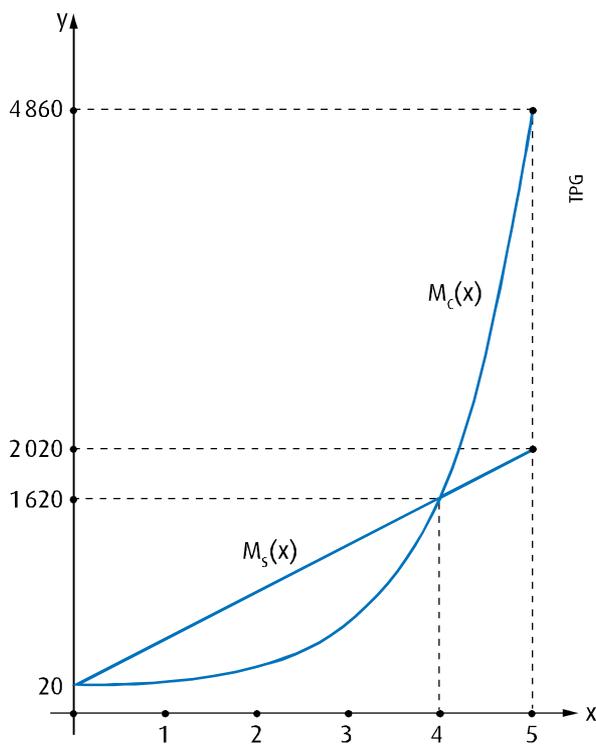
- a) 50%                      x c) 41,7%                      e) 22,5%  
 b) 45,1%                      d) 37,5%

**C6 • N26**

**54** Dois conceitos fundamentais da matemática financeira são o de juros simples e o de juros compostos. Nesses sistemas de capitalização, as modelagens matemáticas são respectivamente expressas pelas funções:  $M(x) = C \cdot (1 + i \cdot x)$  e  $M(x) = C \cdot (1 + i)^x$ , nas quais  $M(x)$  é o montante acumulado após  $x$  períodos,  $C$  é a quantia inicial, e  $i$  é a taxa de juros.

Uma comunidade precisa de um capital de 20 mil reais para desenvolver projetos culturais, e tem o apoio do poder público para obter crédito numa instituição financeira que oferece duas opções de empréstimo a longo prazo: a primeira é a juros simples de 2000% a cada 5 anos e a segunda é a juros compostos de 200% a cada 5 anos.

Dessa forma, a partir de quantos anos, a contar do dia do empréstimo, a primeira opção será mais vantajosa que a segunda?



Sugestão: analise os gráficos das funções  $M_s(x) = 20 \cdot (1 + 20 \cdot x)$  e  $M_c(x) = 20 \cdot (3)^x$ .

- a) 4 anos                      c) 15 anos                      e) 24 anos  
 b) 5 anos                      x d) 20 anos

54. Note que as funções  $M_s(x) = 20 \cdot (1 + 20 \cdot x)$  e  $M_c(x) = 20 \cdot (3)^x$  correspondem, em milhares de reais, aos montantes da dívida de 20 mil reais após  $x$  períodos de 5 anos, nas condições do enunciado.

x	$y = M_s(x)$	$y = M_c(x)$
0	20	20
1	420	60
2	820	180
3	1220	540
4	1620	1620
5	2020	4860

Assim, analisando os gráficos dessas funções, temos que  $M_c(x) < M_s(x)$  a partir do quarto período ( $x = 4$ ) de cinco anos, ou seja, após  $4 \cdot 5 = 20$  anos.

55. Sendo  $P_0$  e  $C_0$ , respectivamente, a potência e o consumo originais do carro de Marcos, calculamos o valor do PC para cada uma das três possíveis combinações:

1. Turbo compressor e *chip* esportivo:

$$PC = \frac{1,44 \cdot 1,0816 \cdot P_0}{1,2 \cdot 1,04 \cdot C_0} = 1,248 \frac{P_0}{C_0}$$

2. Turbo compressor e novo sistema de escapamento:

$$PC = \frac{1,44 \cdot 1,21 \cdot P_0}{1,2 \cdot 1,1 \cdot C_0} = 1,32 \frac{P_0}{C_0}$$

3. *Chip* esportivo e novo sistema de escapamento:

$$PC = \frac{1,21 \cdot 1,0816 \cdot P_0}{1,1 \cdot 1,04 \cdot C_0} = 1,144 \frac{P_0}{C_0}$$

Como Marcos busca obter o maior ganho de potência em relação ao aumento do consumo, o valor do PC deve ser o maior dos três, obtido com a combinação do turbo compressor com o novo sistema de escapamento.

## C1 • H5

**55** Marcos, um jovem apaixonado por automobilismo, decidiu “envenenar” o motor do seu carro. Todas as opções disponíveis para o ganho de potência no motor trazem uma desvantagem: o aumento do consumo de combustível.

Após pesquisar as possibilidades, Marcos as reduziu a três, das quais escolherá **duas**:

- turbo compressor, com acréscimo de 44% na potência e 20% no consumo;
- *chip* esportivo, com acréscimo de 8,16% na potência e 4% no consumo;
- novo sistema de escapamento, com acréscimo de 21% na potência e 10% no consumo.

Quando são instalados dois dispositivos, a instalação é feita em sequência, de modo que os aumentos de potência e consumo devidos ao segundo equipamento são calculados sobre os valores obtidos após a instalação do primeiro.

Consciente de que não adianta o carro ficar mais potente se o consumo aumentar demais, Marcos estabeleceu o seguinte parâmetro para decidir a combinação: calculou a razão entre a nova potência e o novo consumo, chamando o número obtido de PC.

Dessa forma, Marcos deve dar preferência a combinações com PC alto ou baixo? E qual é a combinação mais adequada de acordo com esse critério?

- a) PC alto, combinação de turbo compressor com *chip* esportivo.
- x b) PC alto, combinação de turbo compressor com novo sistema de escapamento.
- c) PC alto, combinação de *chip* esportivo com novo sistema de escapamento.
- d) PC baixo, combinação de turbo compressor com *chip* esportivo.
- e) PC baixo, combinação de turbo compressor com novo sistema de escapamento.

## C1 • H1

**56** Um prédio residencial de 10 andares e 2 subsolos tem apenas um elevador, que funciona da seguinte forma:

Do 1º ao 10º andar, só existe o botão de descida, ou seja, se um morador do 4º andar quiser ir ao 9º, deverá descer ao térreo (que não é o 1º andar) para, então, subir até o 9º.

Nos dois subsolos, só existe o botão de subida.

No térreo, é possível subir e descer.

Se nenhum morador tiver chamado o elevador, ao receber o primeiro chamado, este se desloca imediatamente em direção ao andar do solicitante.

Se o elevador estiver se deslocando em direção a um andar e receber uma solicitação de outro andar, faz a seguinte comparação: se estiver subindo, para primeiro no andar solicitante mais alto; se estiver descendo, para primeiro no mais baixo.

Para ilustrar, imagine a seguinte situação: o elevador se encontra parado no térreo e é chamado por um morador do 5º andar. Durante a subida, recebe uma solicitação do 9º andar e, dessa forma, muda o destino para o 9º.

O morador do 9º entra e aperta o botão do 1º subsolo. O elevador para no 5º andar e o morador deste aperta o botão do 2º subsolo. Dessa forma, o primeiro pedido a ser atendido é a ida ao 2º subsolo, que é mais baixo, para só então subir ao 1º subsolo.

Agora, suponha a seguinte sequência de solicitações, sendo que o elevador se encontra parado, inicialmente, no 1º subsolo:

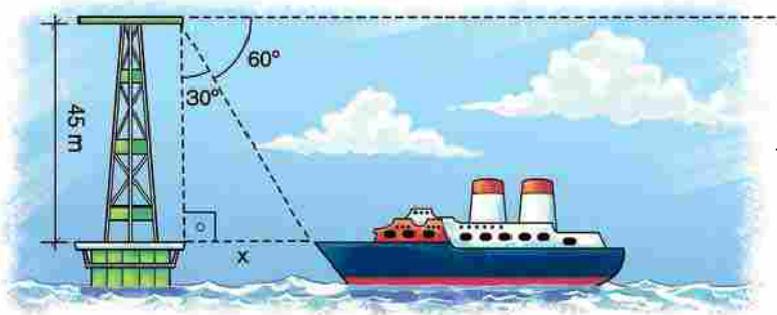
- 1) 3º andar e, no percurso de subida, 8º andar.
- 2) O morador do 8º aperta o botão do térreo, e o do 3º andar, o do 2º subsolo.
- 3) Após a saída do morador do 8º, entram duas pessoas que pressionam o botão do 1º andar e do 9º andar.
- 4) Não há novas solicitações até a saída dos dois últimos que entraram.

Ao término da sequência, quantos andares o elevador percorreu?

- a) 49                      c) 38                      e) 36  
 x b) 39                      d) 37

### C3 • H14

**57** Do alto da torre de uma plataforma marítima de petróleo, de 45 m de altura, o ângulo de depressão em relação à proa de um barco é 60°. A que distância aproximadamente o barco está da plataforma? Considere  $\sqrt{3} \cong 1,73$ .



- a) 25,59 m                      c) 92,59 m                      e) 26,95 m  
 x b) 25,95 m                      d) 29,95 m

56. Podemos associar um número inteiro a cada andar do prédio, começando por -2 para o 2º subsolo e terminando em 10 para o 10º andar.

Partindo do 2º subsolo, o elevador segue em direção ao 3º andar, mas antes de chegar nele, atende a solicitação do 8º andar. Logo, desloca-se  $|8 - (-2)| = 10$  andares.

Na descida, para no 3º andar, deslocando-se mais  $|3 - 8| = 5$  andares.

Solicitados tanto o térreo quanto o 2º subsolo, o primeiro a ser atendido é o mais baixo. Logo, desloca-se mais  $|-2 - 3| = 5$  andares. Note que o morador do 8º andar ainda não saiu do elevador.

A próxima parada é o térreo, e o elevador desloca-se mais  $|0 - (-2)| = 2$  andares.

Ao receber os dois próximos passageiros, segue em direção ao mais alto, ou seja, o 9º, deslocando-se mais  $|9 - 0| = 9$  andares.

Segue, então, em direção ao 1º andar, deslocando-se mais  $|1 - 9| = 8$  andares.

Logo, o total é de  $10 + 5 + 5 + 2 + 9 + 8 = 39$  andares.

57. Pela figura temos que

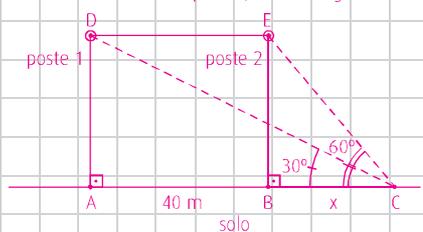
$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{x}{45}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{45}$$

$$x = 15 \cdot 1,73$$

$$x \cong 25,95 \text{ m}$$

58. Sendo  $x$  a distância pedida, temos a figura:

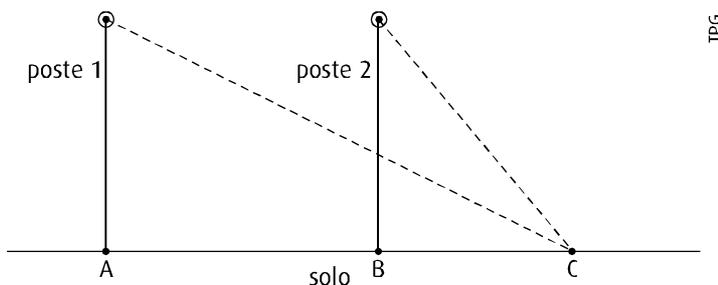


Resolvendo por passos:

- 1) note que o quadrilátero  $ABED$  é um retângulo, portanto  $DE = AB = 40$  m;
- 2) no triângulo retângulo  $BCE$ , temos que  $\widehat{BEC}$  mede  $30^\circ$ , pois  $\widehat{BCE}$  mede  $60^\circ$ ;
- 3) do segundo passo, temos, portanto, que  $\widehat{DEC} = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$ ;
- 4) temos ainda, no ponto  $C$ ,  $\widehat{DCE} = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ ;
- 5) logo, no triângulo  $CDE$ :  
 $\widehat{CDE} = 180^\circ - \widehat{CED} - \widehat{DCE} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \widehat{CDE} = 180^\circ - 120^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ ;
- 6) como  $\widehat{CDE} = \widehat{DCE} = 30^\circ$ , temos que o triângulo  $CDE$  é isósceles, portanto  $CE = DE$ , e do passo 1 temos então que  $CE = 40$  m;
- 7) aplicando as relações trigonométricas no triângulo  $BCE$ :  $\cos 60^\circ = \frac{BC}{CE} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{40} \Rightarrow x = 20$  m.

## C2 · H8

**58** Um observador no solo, alinhado com dois postes de tal forma que os pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$  da figura sejam colineares, observa os topos dos postes sob ângulos de  $30^\circ$  e  $60^\circ$  em relação ao solo.



Se a distância entre os postes é de 40 metros, qual é a distância do observador ao poste 2?

- x a) 20 m  
 b) 40 m  
 c)  $\frac{40\sqrt{3}}{3}$  m  
 d)  $20\sqrt{3}$  m  
 e)  $40\sqrt{3}$  m

### Texto para as questões 59 e 60

O Índice de Massa Corporal (IMC) é o número obtido pela divisão da massa de um indivíduo adulto, em quilogramas, pelo quadrado da altura, medida em metros. É uma referência adotada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para classificar um indivíduo adulto, com relação a seu peso e sua altura, conforme a tabela abaixo.

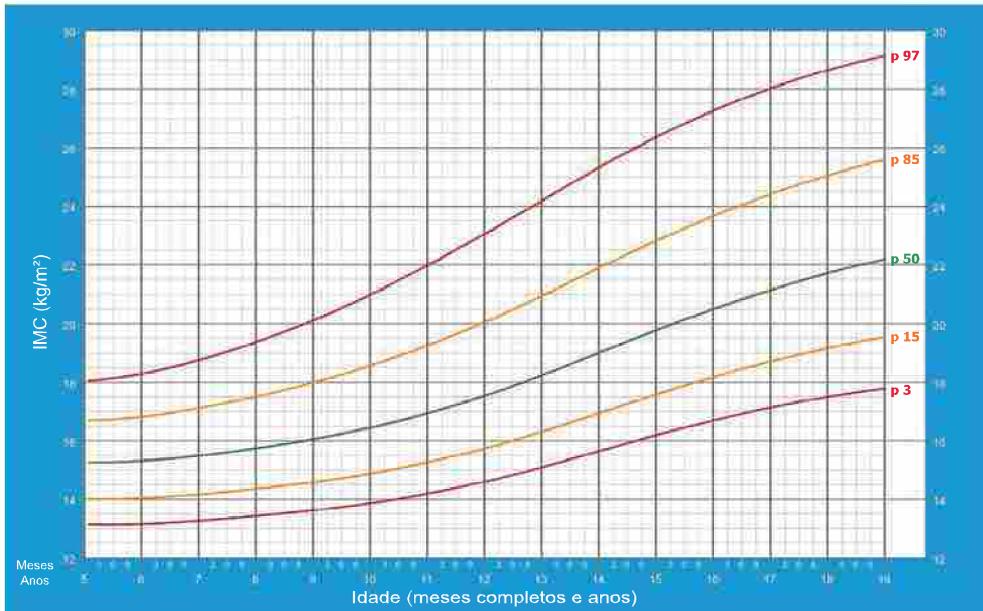
IMC	Classificação
até 18,4	Abaixo do peso
de 18,5 a 24,9	Peso normal
de 25,0 a 29,9	Sobrepeso
de 30,0 a 34,9	Obesidade grau 1
de 35,0 a 39,9	Obesidade grau 2
> 40,0	Obesidade grau 3

Para crianças e adolescentes, a análise é feita por meio de um gráfico, pois o IMC depende também da idade e do sexo. Sobre isso, a OMS (Organização Mundial da Saúde) apresentou em 2007 os seguintes gráficos:

## Gráfico 1

### IMC por idade MENINOS

Dos 5 aos 19 anos (percentis)



Disponível em: <[http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape\\_vigilancia\\_alimentar.php?conteudo=curvas\\_de\\_crescimento](http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_vigilancia_alimentar.php?conteudo=curvas_de_crescimento)>. Acesso em: 26 fev. 2014.

## Gráfico 2

### IMC por idade MENINAS

Dos 5 aos 19 anos (percentis)



Disponível em: <[http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape\\_vigilancia\\_alimentar.php?conteudo=curvas\\_de\\_crescimento](http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_vigilancia_alimentar.php?conteudo=curvas_de_crescimento)>. Acesso em: 26 fev. 2014.

As linhas correspondentes a p3, p15, p50, p85 e p97 representam, respectivamente:

- p3 — percentil 3 — a criança está entre os 3% com menor IMC;
- p15 — percentil 15 — a criança está entre os 15% com menor IMC;
- p50 — percentil 50 — a criança está na média;
- p85 — percentil 85 — a criança está entre os 15% com maior IMC;
- p97 — percentil 97 — a criança está entre os 3% com maior IMC.

Obs.: Percentil é o intervalo entre dois centis consecutivos. Por exemplo: percentil 97 corresponde ao intervalo entre 97% e 98%.

## C6 • H24

**59** Considere as seguintes afirmações:

- Denis, que é um adolescente de 17 anos, tem 1,70 metro e 70 kg. Calculando seu IMC, conclui-se que ele está exatamente na média, de acordo com a OMS.
- As meninas de 12 anos têm em média IMC maior que o dos meninos de mesma idade.
- Se Ana é uma menina de 9 anos e 9 meses e está entre as meninas com 3% com menor IMC, então seu IMC é igual a 13,5 kg/m<sup>2</sup>.

Está correto somente o que se afirma em:

- I
- I e II
- II
- II e III
- III

## C4 • H17

**60** Adriana, Beatriz e Carla são colegas de trabalho e têm alturas e pesos tais que Beatriz é 20% mais alta e 10% mais leve do que Adriana, enquanto Carla é 20% mais baixa e 20% mais leve que Adriana. Sabendo-se que o IMC de Adriana é igual a 28 kg/m<sup>2</sup>, sobre o índice de massa corporal de suas amigas, pode-se afirmar que:

- Beatriz está abaixo do seu peso normal e Carla está acima do seu peso.
- Beatriz está abaixo do seu peso ideal e Carla está com seu peso normal.
- Beatriz e Carla estão com seu peso normal.
- Beatriz e Carla estão com seu peso abaixo do normal.
- Beatriz e Carla estão com sobrepeso.

59. Analisando cada afirmação:

I. Falsa. O IMC de Denis é igual a  $\frac{70}{(1,7)^2} \approx 24,2 \text{ kg/m}^2$ .

Então, de acordo com o gráfico 1, Denis está aproximadamente no percentil 85, e não no percentil 50.

II. Verdadeira. Observando o gráfico 1, para meninos de 12 anos a linha p50 tem ordenada 17,5 kg/m<sup>2</sup>, enquanto no gráfico 2, para a mesma idade e mesma linha, o IMC é 18 kg/m<sup>2</sup>.

III. Verdadeira. Do gráfico 2, para a linha p3, meninas com idade de 9 anos e 9 meses têm IMC igual a 13,5 kg/m<sup>2</sup>.

60. Como o peso de uma pessoa é diretamente proporcional à sua massa, temos em  $h$  e  $m$ , respectivamente, os valores da altura e da massa de Adriana. Portanto, o seu IMC é:

$$\text{IMC(Adriana)} = \frac{p}{h^2} = 28 \text{ kg/m}^2.$$

Os índices de massa corporal de Beatriz e Carla são dados em função de  $h$  e  $m$  pelas expressões:

$$\text{IMC(Beatriz)} = \frac{0,8 \cdot p}{(1,2 \cdot h)^2} = \frac{0,8}{1,44} \cdot \frac{p}{h^2} =$$

$$= 0,625 \cdot 28 \text{ kg/m}^2 = 17,5 \text{ kg/m}^2;$$

$$\text{IMC(Carla)} = \frac{0,8 \cdot p}{(0,8 \cdot h)^2} = \frac{0,8}{0,64} \cdot \frac{p}{h^2} =$$

$$= 0,8 \cdot 28 \text{ kg/m}^2 = 22,4 \text{ kg/m}^2.$$

Logo, Beatriz está abaixo do peso ideal e Carla está com seu peso normal.

61 Leia o texto abaixo:

### Preço médio do litro de etanol subiu mais de 8% em um ano, mostra ANP

SÃO PAULO — O preço do etanol subiu 8,74% em um ano. Em setembro, o preço médio do litro do combustível ficou em R\$ 1,604, ao passo que no mesmo mês do ano passado o preço médio praticado era de R\$ 1,475, conforme dados da ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis).

Os preços da gasolina acompanharam as altas no período, porém, em ritmo menor. No mês passado, o preço médio do litro do derivado de petróleo chegou a R\$ 2,547. Um ano antes, o litro da gasolina custava R\$ 2,469 — uma diferença de quase 3,16%.

Na comparação com agosto, tanto os preços do etanol como os da gasolina sofreram alteração. No primeiro caso, a diferença chegou a 0,94%, uma vez que, em agosto, o litro do derivado da cana-de-açúcar chegou a R\$ 1,589. Já o preço médio da gasolina ficou apenas 0,16% mais caro no período.

[...]

Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/ultnot/infomoney/2010/10/05/ult4040u29688.jhtm>>. Acesso em: 26 fev. 2014.

Por diversas razões, os preços dos combustíveis têm sofrido muita variação, conforme o texto. Num determinado mês, o dono de um posto de combustível comprava o litro do álcool por R\$ 1,10 e vendia por R\$ 1,30, enquanto comprava o litro da gasolina por R\$ 2,00 e vendia por R\$ 2,30. Se o preço de custo do álcool teve um reajuste de 10% e o da gasolina, de  $-5%$ , se esses reajustes não foram repassados ao consumidor final e se no mês do reajuste foram vendidas as mesmas quantidades de gasolina e álcool, em litros, pode-se dizer que:

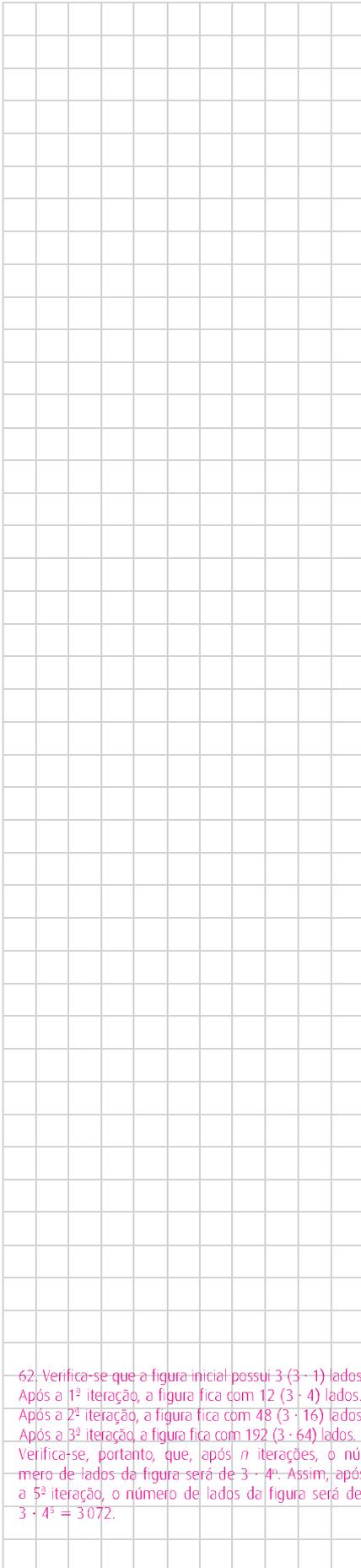
- a) houve um aumento de 1% no lucro.
- b) houve um aumento de 2% no lucro.
- c) houve um aumento de 5% no lucro.
- d) houve uma queda de 5% no lucro.
- x e) houve uma queda de 2% no lucro.

62 Podemos entender que um fractal é um objeto que não perde a sua definição à medida que é ampliado, mesmo que infinitas vezes, mantendo a sua estrutura idêntica à original. Uma estrutura fractal pode ser observada em um pedaço de romanesco, uma

61. Como as quantidades vendidas de gasolina e álcool foram iguais, devido à proporcionalidade, podemos fazer a análise considerando um litro de cada tipo de combustível. Logo, considerando somente o lucro, temos (os valores da tabela estão em reais):

	Venda	Custo antes	Custo depois	Lucro antes	Lucro depois
Gasolina	1,30	1,10	$1,1 \cdot 1,10 = 1,21$	$1,30 - 1,10 = 0,20$	$1,30 - 1,21 = 0,09$
Álcool	2,30	2,00	$0,95 \cdot 2,00 = 1,90$	$2,30 - 2,00 = 0,30$	$2,30 - 1,90 = 0,40$

Logo, o lucro era de 0,50 e passou a 0,49. Então houve uma queda de  $\frac{0,50 - 0,49}{0,50} = 0,02 = 2\%$  no lucro.



62. Verifica-se que a figura inicial possui 3 ( $3 \cdot 1$ ) lados. Após a 1ª iteração, a figura fica com 12 ( $3 \cdot 4$ ) lados. Após a 2ª iteração, a figura fica com 48 ( $3 \cdot 16$ ) lados. Após a 3ª iteração, a figura fica com 192 ( $3 \cdot 64$ ) lados. Verifica-se, portanto, que, após  $n$  iterações, o número de lados da figura será de  $3 \cdot 4^n$ . Assim, após a 5ª iteração, o número de lados da figura será de:  $3 \cdot 4^5 = 3072$ .

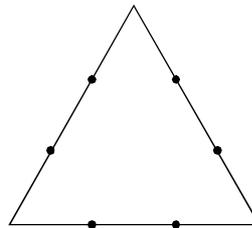
hortaliça da mesma família da couve-flor e do brócolis, muito comum na Itália.



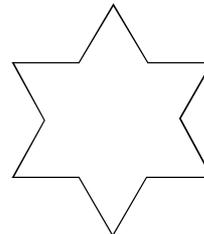
Thinkstock/Getty Images

Na natureza, a estrutura fractal de muitas plantas permite que elas aproveitem ao máximo o contato com o exterior, facilitando e aumentando a absorção de água, de gás carbônico e da luz do sol para se desenvolverem.

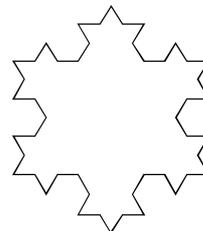
Muitos fractais são construídos com base em um padrão de repetição, nos quais, muitos, são fundamentados nas funções exponenciais, como a curva de Koch, um dos mais famosos fractais existentes. Para construí-lo, cada segmento de reta de um triângulo equilátero deve ser dividido em 3 partes iguais.



Em seguida, o segmento intermediário é substituído por um triângulo equilátero sem o lado contido no segmento inicial. Tem-se, então, o resultado da 1ª iteração.



Com os novos segmentos, divide-se cada um deles, novamente, em 3 partes iguais. Substituem-se os segmentos intermediários, novamente, por triângulos equiláteros ( $2^{\text{a}}$  iteração).



Com base nessas informações, quantos lados a figura terá após a 5ª iteração?

- a) 384
- b) 552
- c) 768
- d) 1024
- e) 3072

### Enunciado para as questões 63 e 64

Um médico decidiu criar uma escala de temperatura cujo único objetivo era representar o estado febril de um paciente. Para isso, estabeleceu que a temperatura de 36 °C (ausência de febre) seria representada pelo valor 0 e que a temperatura de 40 °C (febre muito alta) seria representada pelo valor 10, conforme a tabela:

Escala Celsius (°C)	Escala do médico
36	0
40	10

Suponha que a relação entre as escalas seja representada por uma reta e que um paciente esteja com febre quando sua temperatura for maior ou igual a 37 °C.

#### C3 • H11

**63** Na escala do médico, o menor valor que indica febre é:

- a) 1,0                                      c) 2,0                                      e) 3,0  
b) 1,5                                      x d) 2,5

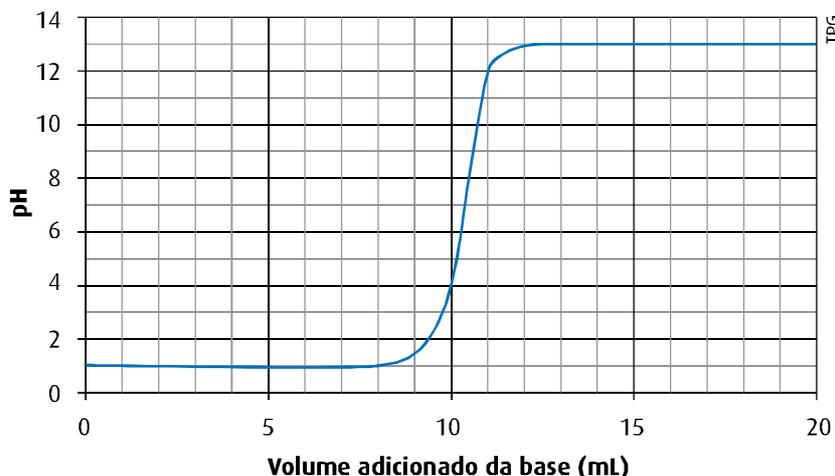
#### C3 • H11

**64** Se um paciente está com temperatura 7 na escala do médico, a sua temperatura, em °C, é:

- a) 37,5                                      x c) 38,8                                      e) 39,6  
b) 38,0                                      d) 39,2

### Enunciado para as questões 65 e 66

O pH (potencial hidrogeniônico) é uma medida utilizada em Química para indicar o quão ácida uma solução é, variando de 0 (muito ácida), passando por 7 (neutra, ou seja, nem ácida nem básica), até 14 (muito básica). Partindo de uma solução ácida, a adição de uma base fará com que o pH aumente gradualmente. O gráfico a seguir ilustra tal situação, em que o eixo x indica a quantidade de base adicionada, em mL.



63. Basta fazer uma interpolação linear. Sendo  $x$  o valor procurado, temos:  
$$\frac{37 - 36}{40 - 36} = \frac{x - 0}{10 - 0}$$
  
Assim,  $x = 2,5$ .

64. Novamente, basta utilizar uma interpolação linear. Chamando de  $y$  o valor procurado, temos:  
$$\frac{y - 36}{40 - 36} = \frac{7 - 0}{10 - 0}$$
  
Assim,  $y = 38,8$  °C.

A medição do pH é feita através de um indicador, que muda de cor de acordo com o pH da solução. Suponha que um indicador se comporte de acordo com a tabela a seguir.

Faixa de pH	Cor
0 a 5	Vermelha
5 a 7	Laranja
7 a 11	Amarela
11 a 14	Verde

### C6 • H25

65. Para que o valor do pH fique igual a 7 (solução neutra), a quantidade adicionada deve ser entre 10 mL e 11 mL, como pode ser visto pelo gráfico.

- 65** A quantidade de base que deve ser adicionada para que a solução fique neutra é um valor:
- a) menor que 6 mL.
  - b) entre 8 mL e 9 mL.
  - x c) entre 10 mL e 11 mL.
  - d) entre 12 mL e 13 mL.
  - e) maior que 15 mL.

### C6 • H25

66. Inicialmente, o pH é igual a 1; dessa forma, o indicador apresentará cor vermelha. No fim, o pH fica igual a 13, de modo que o indicador apresentará cor verde.

- 66** Partindo-se da solução ácida, caso se acompanhe a cor através do indicador desde o início até o momento em que o pH se torna 13, qual deve ser a sequência de cores observada?
- a) Vermelha durante todo o processo.
  - b) Verde durante todo o processo.
  - c) Laranja no início, amarela no fim.
  - x d) Vermelha no início, verde no fim.
  - e) Vermelha no início, amarela no fim.

67. Passaram-se 40 minutos entre 13h 50min (quando o ângulo entre os ponteiros era de  $30^\circ$ ) e 14h 30min. Para cada 60 minutos, o ponteiro dos minutos avança  $360^\circ$ , ao passo que o das horas avança  $30^\circ$ . Dessa forma, para 40 minutos:

• Ponteiro dos minutos

Minutos decorridos	Ângulo percorrido
60	$360^\circ$
40	x

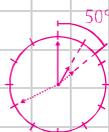
Logo,  $x = 240^\circ$ .

• Ponteiro das horas

Minutos decorridos	Ângulo percorrido
60	$30^\circ$
40	y

Logo,  $y = 20^\circ$ .

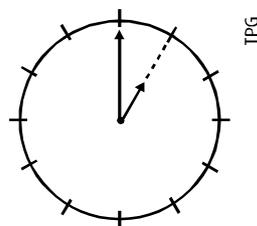
A situação final é (em pontilhado):



Dessa forma, o ângulo entre os ponteiros mede  $240^\circ - 50^\circ = 190^\circ$ .

### C2 • H8

- 67** Um relógio analógico está atrasado, de modo que às 13h50min o mostrador exibe:



Supondo-se que não haja mais atrasos, quando o horário verdadeiro for 14h 30min, qual será o ângulo formado entre os ponteiros?

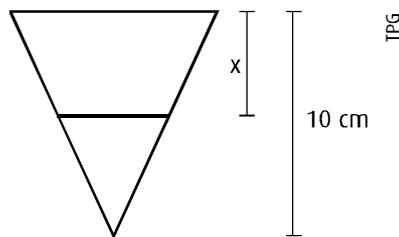
- a)  $240^\circ$
- b)  $220^\circ$
- c)  $210^\circ$
- x d)  $190^\circ$
- e)  $150^\circ$

**C2 • H8**

**68** O *temaki* é um prato típico da culinária japonesa que consiste de um cone de *nori* (folha de alga desidratada) recheado com uma mistura de arroz e algum peixe cru, como o salmão.

A mãe de Júlia decidiu levá-la a um restaurante de comida japonesa, mas a menina se mostrou resistente à ideia de provar o *temaki*. Para resolver o impasse, a mãe disse que a filha poderia parar de comer o *temaki* depois que metade da quantidade de arroz e peixe fosse ingerida.

Se o *temaki* tinha, inicialmente, a forma de um cone de 10 cm de altura, a porção  $x$  da altura que deverá ser comida, no mínimo, corresponde a:



(Considere  $\sqrt[3]{2} = 1,26$ .)

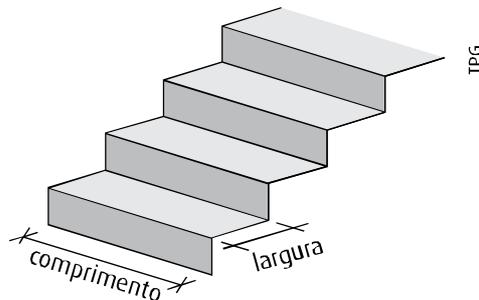
- a) 2,06 cm
- b) 4,10 cm
- c) 5,00 cm
- d) 6,12 cm
- e) 7,24 cm

**Texto para as questões 69 e 70**

Para construir uma escada de concreto, um pedreiro tem dois tipos de medida dos degraus da escada:

- 1º tipo: 80 centímetros de comprimento, 24 centímetros de largura e altura entre dois degraus consecutivos de 16 centímetros;
- 2º tipo: 80 centímetros de comprimento, 31 centímetros de largura e altura entre dois degraus consecutivos de 20 centímetros.

A altura total que essa escada deve atingir é de 2,4 metros.



**C2 • H7**

**69** Quantos degraus de cada tipo serão necessários, respectivamente?

- a) 14 e 12
- b) 15 e 11
- c) 14 e 11
- d) 15 e 13
- e) 16 e 12

68. Deve sobrar um cone cujo volume é metade do cone original. Dessa forma, a razão entre o volume do cone maior (de altura 10 cm) e do menor (de altura  $(10 - x)$  cm) é:

$$\frac{2V}{V} = 2$$

Porém, a razão entre os volumes é o cubo da razão de semelhança. Logo:

$$\left(\frac{10}{10-x}\right)^3 = 2 \Rightarrow \frac{10}{10-x} = \sqrt[3]{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10 - x = \frac{10}{\sqrt[3]{2}} \Rightarrow x = 10 - \frac{10}{\sqrt[3]{2}}$$

Assim:

$$x \approx 2,06 \text{ cm}$$

69. 1º tipo: a altura será dividida em  $\frac{240}{16} = 15$  desníveis de 16 cm, e portanto serão necessários 14 degraus (note que para 1 desnível de 16 cm não há necessidade de degrau).

2º tipo: a altura será dividida em  $\frac{240}{20} = 12$  desníveis de 20 cm, e portanto serão necessários 11 degraus.

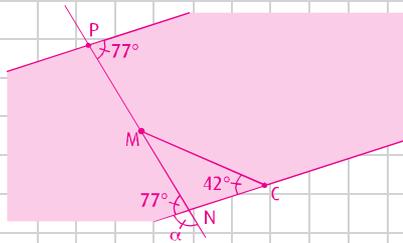
**C2 • H9**

70. Calcula-se o comprimento total de cada uma das opções de escada, usando o resultado obtido na questão anterior:

1º tipo:  $14 \text{ degraus} \times 24 \text{ cm} = 336 \text{ cm}$ ;

2º tipo:  $11 \text{ degraus} \times 31 \text{ cm} = 341 \text{ cm}$ .

71. Prolongando o segmento  $\overline{PM}$ , temos a figura:



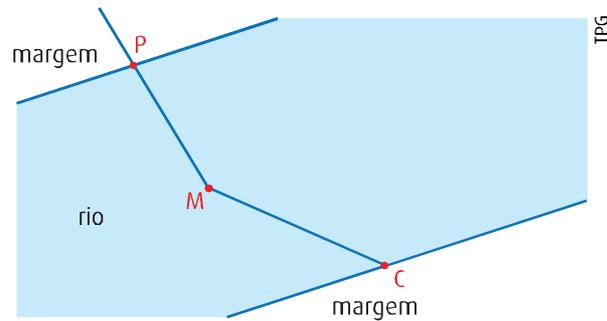
Logo, no triângulo  $CMN$ , como o ângulo externo mede  $77^\circ$ , o ângulo  $\alpha$  tem medida  $77^\circ - 42^\circ = 35^\circ$ . Logo, como o ângulo pedido é o suplemento de  $\alpha$ , sua medida é  $180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$ .

**70** A pessoa que solicitou ao pedreiro a construção da escada no corredor de sua casa não queria ocupar muito espaço. Portanto:

- a) optou pelo 1º tipo, pois tem menor largura.
- b) optou pelo 1º tipo, pois tem menor comprimento total.
- c) optou pelo 1º tipo, pois tem menor altura.
- d) optou pelo 2º tipo, pois serão necessários menos degraus.
- e) optou pelo 2º tipo, pois tem maior altura.

**C2 • H8**

**71** Dois colegas decidem atravessar um rio em um barco a remo, partindo de um ponto  $P$  em uma das margens e chegando a um ponto  $C$  na outra margem, conforme ilustra a figura.



Devido à correnteza, a trajetória retilínea que o barco descreve inicialmente forma um ângulo de  $77^\circ$  com a margem. Num determinado ponto  $M$  no rio, a correnteza aumenta, de tal maneira que a nova trajetória retilínea forma um ângulo de  $42^\circ$  com a margem de chegada. Supondo-se as margens paralelas, o ângulo  $\widehat{P\hat{M}C}$  tem medida igual a:

- a)  $151^\circ$
- b)  $145^\circ$
- c)  $119^\circ$
- d)  $98^\circ$
- e)  $35^\circ$

**O texto a seguir refere-se às questões 72 e 73**

Se o sol fosse uma bola... grande como as do parque de diversão, a Terra seria bem menor que uma bola de gude.

Ricardo Bonalume Neto

Tem muito espaço no espaço, mas você não percebe isso vendo os planetas desenhados na lousa ou no livro da escola. Quando você sente os raios do Sol quentinho na praia, parece que ele fica perto. Mas o Sol está a quase 150 milhões de quilômetros de distância da Terra!

Ficará fácil de entender se você imaginar que o Sol é uma bola. Se fosse uma bola de futebol, a Terra seria do tamanho de um grão de pimenta. E estaria a uma distância de 23,64 metros do Sol-bola.

Aumentando o Sol para uma bolona de 80 centímetros, a Terra ainda assim só teria 7,3 milímetros, menos da metade de uma bola de gude! E estaria a quase 86 metros de distância, perto do comprimento de um campo de futebol. Mas tem muito mais espaço fora do Sistema Solar.

Até hoje os astrônomos já encontraram 453 outros planetas. Não foi achado nenhum parecido com a Terra. A maioria está a 300 anos-luz do Sol. Um ano-luz é a distância que a luz viaja em um ano. Dá quase 10 trilhões de quilômetros...

E tudo isso fica dentro da galáxia onde está o Sistema Solar, a Via Láctea, que tem 100 mil anos-luz de tamanho.

Realmente há muito espaço no espaço.

Fonte: *Folha de S.Paulo*, 29/5/2010. Caderno Folhinha.

### C3 • H10

**72** A unidade ano-luz representa uma determinada grandeza, também representada por:

- a) metro por segundo.
- b) quilômetro.
- c) quilômetro por hora.
- d) ano.
- e) dia.

### C3 • H11

**73** Considerando-se a relação entre as dimensões do Sol e da Terra e a distância Terra-Sol informadas no texto, qual seria a distância entre a Terra e o Sol se o Sol tivesse 3,2 m?

- a) 172 m
- b) 258 m
- c) 344 m
- d) 350 m
- e) 430 m

### C3 • H13

**74** Leia atentamente as informações a seguir:

Em março de 2010, a Anac (Agência Nacional de Aviação Civil) divulgou uma tabela de classificação considerando a distância entre as poltronas dos aviões. O padrão vai de *A* (mais de 73 cm) a *E* (menos de 67 cm).

Três das principais empresas em operação no Brasil informaram que o espaço entre um assento e outro varia de 86,3 cm a 76,2 cm. Porém, uma reportagem apurou que, dessas, uma tem as medidas de 76,2 cm a 81,2 cm; outra, padrão de 81,2 cm, e a terceira, entre 78,1 cm e 86,3 cm.

Já uma medição feita pela Anac constatou distâncias entre 55,7 cm e 78 cm.

72. Quilômetro por segundo é a unidade de medida da velocidade da luz. A medida de distância é expressa em quilômetro.

$$73. \frac{80 \text{ cm} - 86 \text{ m}}{320 \text{ cm} - x} \Rightarrow x = \frac{86 \text{ m} \cdot 320 \text{ cm}}{80 \text{ cm}} = 344 \text{ m}$$

A reportagem informa ainda que os passageiros costumam se incomodar com o espaço entre as poltronas e que a medida glúteo Joelho dos brasileiros, na média, fica entre 55 cm e 65 cm.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/820315-anac-vai-investigar-dados-sobre-distancia-entre-assentos-de-avioes.shtml>>.

Acesso em: 26 fev. 2014.

74. b) Comparando-se a média da medida glúteo Joelho dos brasileiros com as distâncias entre assentos das principais companhias, obtemos:

distâncias entre os assentos das principais companhias

medida glúteo Joelho dos brasileiros

Portanto, passageiros que possuem uma medida glúteo Joelho acima de 55,7 cm podem ter desconforto em certas aeronaves.

Analisando-se a situação descrita no texto e o contexto da aviação civil, pode-se afirmar que:

- a) O problema do espaçamento entre os assentos é um problema que atinge somente os voos domésticos, já que nos voos internacionais não há esse problema.
- x b) Com a diminuição do espaçamento entre os assentos é possível colocar mais assentos em uma aeronave e, assim, a empresa pode vender mais passagens e aumentar os seus lucros.
- c) Caso as empresas aéreas recebam o selo "A", nota máxima, anunciada pelo governo, os passageiros ficarão plenamente satisfeitos com o espaçamento entre os assentos.
- d) Segundo o texto, uma medição feita pela Anac indicou que as principais companhias operavam aviões com distâncias entre 55,7 e 78 cm. Além disso, a medida glúteo Joelho dos brasileiros, na média, fica entre 55 e 65 cm, então não há motivo para os passageiros reclamarem do espaçamento entre os assentos.
- e) Caso o governo consiga credenciar as empresas aéreas e emita um selo de qualidade, não haverá mais problemas nas aeronaves, com relação ao conforto dos passageiros.

## C6 • H26

75. Com a série de dados mostrada no gráfico, verifica-se uma diminuição na motivação de poupar. Nada se pode concluir com relação ao que o brasileiro pensa. Pelo gráfico, em 2006, 41% (100% - 37% - 13% - 9%) pouparam por motivos não discriminados no gráfico. Em 2010, esse índice foi de 29% (100% - 46% - 19% - 6%).

75 Segundo pesquisa da Fecomércio-RJ, divulgada pelo jornal *Folha de S. Paulo*, apenas 14% das famílias brasileiras afirmam possuir alguma forma de poupança. Com base no gráfico abaixo, e no contexto atual da economia, pode-se deduzir que:

**COFRINHO** Algumas motivações da poupança, em %



Fonte: Fecomércio-RJ

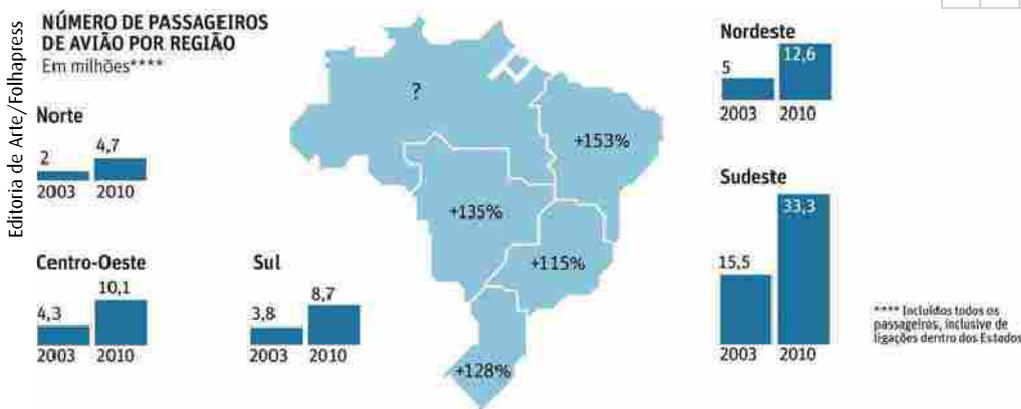
Fonte: *Folha de S. Paulo*, 25/10/2010. Caderno Mercado.

- a) O brasileiro não se preocupa mais com o futuro.
- b) O brasileiro não pensa em trocar de carro.

- x c) O aumento do item “consumir imóveis” pode sinalizar um aumento do número de pessoas que desejam comprar um imóvel próprio e parar de pagar aluguel.
- d) O avanço da economia nos últimos anos motivou mais os brasileiros a poupar.
- e) No período analisado, o número de pessoas que pouparam para comprar outros bens, além dos citados, foi menor em 2006.

**C6 • N25**

**76** A figura abaixo mostra a variação do número de passageiros de avião, por região, entre 2003 e 2010. Sobre o mapa do Brasil, foram colocadas as porcentagens de aumento do número de passageiros, em cada região do Brasil, menos na região Norte. Assinale a alternativa que apresenta o número que está faltando.



Fonte: *Folha de S.Paulo*, 22/3/2011. Caderno Mercado.

- a) 125%
- x b) 135%
- c) 150%
- d) 200%
- e) 270%

**Enunciado para as questões 77, 78 e 79**

Com a explosão de um dos reatores da usina nuclear de Fukushima, no Japão, após o *tsunami* causado por um dos maiores terremotos já registrados, partículas radioativas foram lançadas no ar, obrigando o governo a aplicar o procedimento de evacuar a área dentro de uma zona de exclusão.

Leia o trecho de uma notícia publicada imediatamente após o ocorrido, em 11/3/2011, no *site* da revista *Piuí* a respeito da crise nuclear que assolou o Japão.

[...] O governo também já deu início à retirada da população dos arredores da usina. Inicialmente, o governo japonês declarou emergência atômica e decretou um primeiro raio de isolamento, de 3 km, em torno de Fukushima. O primeiro-ministro japonês, Naoto Kan, pediu depois à população que fique fora de um raio de 10 km de isolamento em torno da central nuclear de Fukushima, admitindo risco de vazamento.

Disponível em: <<http://noticias.r7.com/internacional/noticias/radiacao-em-usina-japonesa-e-mil-vezes-superior-ao-normal-20110311.html>>.

Acesso em: 16 dez. 2013.

76. Região Norte:  
 $V_f = V_i \cdot (1 + i) \Rightarrow 4,7 = 2 \cdot (1 + i) \Rightarrow$   
 $\Rightarrow i = 1,35 = 135\%$

77. Basta fazer a diferença entre a área do círculo de 10 km de raio e o de 3 km de raio.

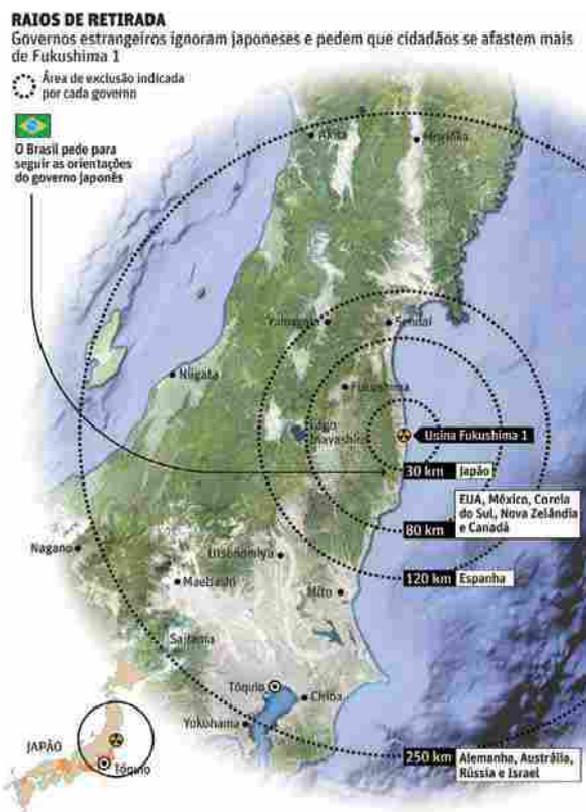
$$A_{10\text{ km}} - A_{3\text{ km}} = \pi \cdot 10^2 - \pi \cdot 3^2 = 91\pi = 273\text{ km}^2$$

## C2 • H8

- 77 Considerando  $\pi = 3$ , a área que foi acrescentada ao isolamento com a mudança do raio de 3 km para 10 km é igual a
- a) 300 km<sup>2</sup>                      c) 200 km<sup>2</sup>                      e) 27 km<sup>2</sup>  
 x b) 273 km<sup>2</sup>                      d) 100 km<sup>2</sup>

## C2 • H6

- 78 Uma semana depois do acidente, o jornal *Folha de S. Paulo* publicou o mapa abaixo, que mostra as diferentes áreas de exclusão adotadas por diversos países em caso de acidente nuclear.



Editoria de Arte/Folhapress

Fonte: *Folha de S. Paulo*, 18/3/2011. Caderno Mundo.

Caso o acidente exija uma zona de exclusão com o maior nível de segurança possível, a única cidade japonesa, das alternativas, que estaria livre de uma evacuação seria a cidade de:

- a) Akita                              c) Chiba                              e) Yamagata  
 b) Tóquio                            x d) Nagano

## C3 • H10

- 79 Um campo de futebol tem uma área de, em média, 750 m<sup>2</sup>. Seguindo as orientações do primeiro-ministro japonês e considerando  $\pi = 3$ , a região isolada tem uma área equivalente a:
- a) 4 milhões de campos de futebol.                      d) 4 mil campos de futebol.  
 x b) 400 mil campos de futebol.                            e) 400 campos de futebol.  
 c) 40 mil campos de futebol.

79. O círculo de isolamento tem uma área de  $\pi \cdot 10^2 = 300\text{ km}^2 = 300 \cdot 10^6\text{ m}^2$ . O número de campos de futebol de área 750 m<sup>2</sup> que caberiam nessa região é dado por:

$$n = \frac{300 \cdot 10^6}{750} = 4 \cdot 10^5 = 400000$$



83. Se o diâmetro é 20% maior, será 1,2 vezes o diâmetro original. Dessa forma, a área superficial será multiplicada por  $(1,2)^2 = 1,44$ , ou seja, ficará 44% maior. Como o consumo de tinta é proporcional à área da superfície esférica, também aumentará em 44%.

84. Queremos realizar uma medida de 1,5 m com erro de, no máximo, 1 cm. Logo, o instrumento utilizado deve ter erro igual ou inferior a:

$$\frac{1 \text{ cm}}{1,5 \text{ m}} = \frac{0,01 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 0,00666... \approx 0,67\%$$

Dessa forma, nenhum dos instrumentos é adequado para realizar a medição.

85. Pelos dados do enunciado, pode-se concluir que  $1 \text{ Bq} = 37 \cdot 10^9 \text{ Ci}$ . Dessa forma:

$$1 \text{ Ci} = \frac{1}{37 \cdot 10^9} \text{ Bq} \approx 0,027 \cdot 10^{-9} \text{ Bq} = 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Bq}$$

Com o fim de tornar-se mais competitiva, a empresa estuda lançar outro modelo de tanque esférico, com diâmetro 20% maior que o atual. Decidiu, portanto, encomendar um estudo de seus técnicos para verificar quanto a mais gastaria de tinta, avisando que o projeto só sairia do papel caso o consumo aumentasse menos de 50%.

O departamento técnico concluiu que:

- x a) o tanque deverá ser lançado, já que o aumento no consumo de tinta será de 44%.
- b) o tanque deverá ser lançado, já que o aumento no consumo de tinta será de 20%.
- c) o tanque não deverá ser lançado, já que o aumento no consumo de tinta será de 88%.
- d) o tanque não deverá ser lançado, já que o aumento no consumo de tinta será de 60%.
- e) o tanque não deverá ser lançado, já que o aumento no consumo de tinta será de 100%.

### C3 • H13

**84** Quando se diz que um instrumento de medida tem erro de 5%, isso significa que qualquer medição por ele efetuada pode diferir da verdadeira em, no máximo, 5%, tanto para cima quanto para baixo.

Um encanador precisa medir o comprimento de um cano que será substituído. O novo cano tem de medir aproximadamente 1,5 m, mas um erro de 1 cm (tanto para cima quanto para baixo) é admissível.

Para realizar a medição, ele dispõe dos seguintes instrumentos:

- fita métrica, com erro de 5%;
- trena normal, com erro de 2%;
- trena digital, com erro de 1%.

Para que o cano seja cortado com medidas dentro da tolerância, quais instrumentos podem ser utilizados?

- a) Apenas a trena digital.
- b) Tanto a trena digital quanto a trena normal.
- c) Os três.
- d) Apenas a fita métrica.
- x e) Nenhum deles.

### C3 • H10

**85** Uma das maneiras de medir a radioatividade de uma substância é em relação ao número de desintegrações que ocorrem por unidade de tempo. Por exemplo, a unidade Bq (becquerel) indica uma desintegração por segundo, ao passo que a unidade Ci (curie) é equivalente a 37 bilhões de desintegrações por segundo. Pode-se concluir que 1 Ci é equivalente a, aproximadamente,

- a)  $3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
- b)  $37 \cdot 10^6 \text{ Bq}$
- x c)  $2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Bq}$
- d)  $2,7 \cdot 10^{-8} \text{ Bq}$
- e)  $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ Bq}$

# Respostas

1. c
2. d
3. d
4. c
5. b
6. d
7. c
8. b
9. c
10. a
11. d
12. c
13. d
14. c
15. e
16. d
17. a
18. a
19. d
20. c
21. a
22. a
23. c
24. d
25. e
26. a
27. b
28. c
29. e
30. d
31. c
32. c
33. a
34. d
35. a
36. a
37. d
38. c
39. b
40. d
41. b
42. e

43. a
44. b
45. d
46. e
47. c
48. b
49. d
50. d
51. a
52. d
53. c
54. d
55. b
56. b
57. b
58. a
59. d
60. b
61. e
62. e
63. d
64. c
65. c
66. d
67. d
68. a
69. c
70. b
71. b
72. b
73. c
74. b
75. c
76. b
77. b
78. d
79. b
80. c
81. d
82. a
83. a
84. e
85. c

Conecte Matemática – Caderno de competências – 1º ano (Ensino médio)

Direitos desta edição:  
Saraiva S.A. – Livreros Editores, São Paulo, 2014  
**Todos os direitos reservados**

<b>Gerente editorial</b>	M. Esther Nejm
<b>Editor responsável</b>	Viviane de L. Carpegiani Tarraf
<b>Editores</b>	Maria Angela de Camargo, Erich Gonçalves da Silva
<b>Coordenador de revisão</b>	Camila Christi Gazzani
<b>Revisores</b>	Fausto Barreira, Felipe Toledo, Gustavo de Moura, Raquel Alves Taveira
<b>Coordenador de iconografia</b>	Cristina Akisino
<b>Pesquisa iconográfica</b>	Danielle de Alcântara, Enio Lopes, Roberto Silva
<b>Licenciamento de textos</b>	Érica Brambila
<b>Gerente de artes</b>	Ricardo Borges
<b>Coordenador de artes</b>	José Maria de Oliveira
<b>Produtor de artes</b>	Narjara Lara
<b>Design</b>	Homem de Melo & Troia Design
<b>Foto de capa</b>	Thinkstock/Getty Images
<b>Diagramação</b>	Marcos Zolezi
<b>Ilustrações</b>	Dawidson França, Formato Comunicação
<b>Assistente</b>	Paula Regina Costa de Oliveira
<b>Tratamento de imagens</b>	Emerson de Lima
<b>Produtor gráfico</b>	Robson Cacau Alves
<b>Impressão e acabamento</b>	

731.880.002.001



**Editora  
Saraiva**

**SAC**

**0800-0117875**

De 2ª a 6ª, das 8h30 às 19h30

[www.editorasaraiva.com.br/contato](http://www.editorasaraiva.com.br/contato)

Rua Henrique Schaumann, 270 – Cerqueira César – São Paulo/SP – 05413-909



**conecte**

ISBN 978-85-02-22084-3



9 788502 220843