



## PROFESSOR EDUCAÇÃO BÁSICA II E PROFESSOR II DE MATEMÁTICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 – Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- este caderno, com o enunciado das 60 questões objetivas e da questão dissertativa, sem repetição ou falha; as questões objetivas têm o mesmo valor e totalizam 10,0 pontos e a dissertativa vale 10,0 pontos;
  - uma folha para o desenvolvimento da questão dissertativa, grampeada ao **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas na prova.
- 02 – Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 – Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.
- 04 – No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de preferência de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo:      (A)      ●      (C)      (D)      (E)
- 05 – Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**.  
O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 – Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 – As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 – **SERÁ ELIMINADO** o candidato que:
- se utilizar, durante a realização da prova, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
  - se ausentar da sala em que se realiza a prova levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado à folha de resposta à questão dissertativa;
  - se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado à folha de resposta à questão dissertativa, quando terminar o tempo estabelecido.
- 09 – Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 – Quando terminar, entregue ao fiscal **ESTE CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** grampeado à folha de resposta à questão dissertativa e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto da prova após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início da mesma.
- 11 – **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTA PROVA DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISSERTATIVA É DE 4 HORAS E 30 MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar este Caderno de Questões e o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado à folha de resposta à questão dissertativa.
- 12 – As questões objetivas, a dissertativa e os gabaritos das questões objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização da prova, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## PEB II

### PARTE GERAL

**1**

De modo mais abrangente, o que se espera que o aluno demonstre, ao término da escolaridade básica,

- (A) competências e habilidades para leitura de diferentes mídias.
- (B) domínio de algoritmos computacionais e de uma língua estrangeira.
- (C) competências para transformar informação em conhecimento e saber utilizá-lo em diferentes contextos.
- (D) domínio das novas tecnologias exigidas pelo mundo do trabalho.
- (E) domínio das técnicas de comunicação e expressão.

**2**

Com base no princípio da centralidade atribuída ao desenvolvimento da competência leitora e escritora na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, espera-se que os professores das diferentes disciplinas compreendam que apenas

- I** os professores de Língua Portuguesa são os responsáveis por favorecer o desenvolvimento desta competência.
- II** os professores das disciplinas da área de Ciências Humanas contribuem para o desenvolvimento desta competência por meio de interpretação de textos.
- III** os professores de Matemática estão dispensados desta atribuição, pois só utilizam textos científicos.
- IV** os professores das disciplinas da área de Ciências da Natureza estão habilitados a favorecer o desenvolvimento dessa competência por meio de textos científicos, entre outros.

Estão corretas

- (A) I, apenas.
- (B) I, II e IV apenas.
- (C) I, III e IV apenas.
- (D) II, III e IV apenas.
- (E) I, II, III e IV.

**3**

Quando Luzia começou a trabalhar na escola estadual em que é professora, tinha muita dificuldade em identificar os papéis e funções dos diferentes profissionais. Hoje, depois de alguns anos na escola e de muitas reuniões, ela já compreende como se estabelecem as relações entre os diferentes agentes e suas responsabilidades.

Assim, Luzia deve entender que

- (A) o professor coordenador é um profissional com autonomia para modificar o projeto pedagógico da escola sempre que achar necessário.
- (B) na escola, cabe ao professor a identificação das dificuldades do aluno, a definição dos conteúdos e dos procedimentos de avaliação, sempre em diálogo com o professor coordenador.
- (C) a presença do professor no Conselho de Classe é facultativa, mas a do supervisor é obrigatória.
- (D) a direção da escola não se deve envolver em ações de formação continuada nas escolas, tendo em vista que essa é função apenas do professor coordenador.
- (E) cabe somente aos funcionários da escola assegurar a presença dos alunos das séries avaliadas nos dias de aplicação do Saesp.

**4**

Um professor, responsável por uma disciplina numa escola da rede estadual de São Paulo, avisado pela direção sobre uma reunião para decidir sobre a gestão financeira da escola, recusou-se a participar, citando as incumbências docentes previstas na Lei 9394.

O professor está

- (A) errado, porque a Lei é clara quando prevê a participação dos professores em trabalhos dedicados ao planejamento financeiro.
- (B) correto, porque, segundo a Lei, o planejamento financeiro não faz parte de suas atribuições.
- (C) correto, porque, segundo a Lei, o planejamento financeiro não é atribuição da escola.
- (D) errado, porque o planejamento financeiro da escola deve ser coordenado pelos professores.
- (E) errado, porque o planejamento financeiro de cada escola é organizado pela Diretoria de Ensino com participação dos professores.

5

“Em 1998 entrei para rede municipal de ensino e me deparei com uma turma de 5ª série (508) que os alunos estavam numa faixa etária acima da esperada para série (média 17 anos) e que tinham muita dificuldade para aprender, por não sentirem interesse em estar inclusive estudando. De início eu não conseguia aceitar tanta falta de conhecimento e tanto desinteresse, depois comecei a pesar as condições psicológicas, sociais, familiares e etc... E foi então que comecei a repensar essa nova postura e atitude com relação a métodos de trabalho e avaliações pois as condições deles eram bem diferentes das quais eu estava habituada.” (depoimento de uma professora)

Como expressado no depoimento da professora, os fatores que envolvem a aprendizagem escolar são muitos e precisam ser considerados no momento de definição de estratégias de ensino. Para ajudar a formular essas estratégias, a professora deve sugerir ao coordenador que discutam, nas HTPCs,

- (A) os problemas de cada família de alunos da escola, procurando soluções para eles.
- (B) as questões que dizem respeito à política de financiamento da Educação Básica.
- (C) as questões que envolvem a política estadual de atribuição de classes.
- (D) as questões que envolvem a um tratamento de natureza pedagógica aos alunos defasados idade/série.
- (E) as questões que envolvem a adaptação dos alunos em idade/série correta aos demais que estejam defasados.

6

Sobre o projeto político-pedagógico da escola é correto afirmar que

- (A) é um documento orientador da ação da escola, onde se registram as metas a atingir, as opções estratégicas a seguir, em função do diagnóstico realizado, dos valores definidos e das concepções teóricas escolhidas.
- (B) deve prover a orientação para a condução de cada disciplina e, sempre que possível, para uma articulação disciplinar, por meio de fazeres concretos, como projetos de interesse individual.
- (C) deve refletir o melhor equacionamento possível entre recursos humanos, financeiros, técnicos, didáticos e físicos, para garantir bons resultados ao final do ano letivo.
- (D) é um documento formal elaborado ao início de cada ano letivo que se realiza mediante um processo único de reflexão sobre a prática pedagógica dos professores.
- (E) possui uma dimensão política, no sentido de compromisso com a formação do cidadão participativo e responsável, e pedagógica, porque orienta o trabalho dos docentes e que a escola tenha uma perspectiva de trabalho única e diretiva.

7

Um dos papéis do professor na proposta pedagógica da unidade escolar é que ele

- (A) deve elaborar sozinho a proposta pedagógica e garantir sua execução no tempo determinado pela direção da escola.
- (B) deve priorizar pagar com seu salário diversos cursos de capacitação em serviço para melhor desenvolver a proposta pedagógica da escola.
- (C) não precisa estar a par dos resultados de sua escola no Saeb e no Saresp já que estes dados serão desnecessários para o replanejamento de suas aulas.
- (D) deve atuar em equipe em favor da construção da proposta, valorizando a formação continuada e o estudo das Propostas Curriculares da SEE/SP.
- (E) não necessita conhecer a realidade e as identidades locais pois isso é desnecessário no desenvolvimento da proposta pedagógica da escola.

8

Os dados do INEP mostram que, em 2008, dentre as 20 primeiras escolas no ranking do Estado de São Paulo, a partir dos resultados do ENEM, 18 são privadas e duas são centros federais de educação tecnológica.

É corrente a hipótese de que existe uma relação entre o nível socioeconômico dos alunos e os resultados de desempenho escolar.

Assim, os professores das escolas públicas têm avançado no sentido de reconhecer os fatores ditos “externos” que interferem no desempenho escolar e criar alternativas pedagógicas para dotar o ensino público da qualidade almejada.

Marque a alternativa que demonstre uma ação docente adequada nesse contexto, segundo Hoffmann.

- (A) As matrizes curriculares, a partir dos projetos político-pedagógicos, devem ser seguidas sem adaptação à realidade social das escolas.
- (B) As metodologias de ensino idealizadas como pertinentes devem ser aplicadas para atender às determinações legais.
- (C) Os valores ou conceitos atribuídos ao desempenho dos alunos devem ser ajustados de acordo com a origem socioeconômica.
- (D) As turmas devem ser reorganizadas a cada ano, de acordo com os resultados de desempenho, adaptando-se os procedimentos didáticos e outros processos de avaliação ao nível de cada uma.
- (E) Os processos educativos, culminando com as práticas avaliativas, não devem ser moldes onde os alunos têm que se encaixar pelo seu desempenho.

9

Segundo César Coll e Elena Martín (2004), quanto mais amplos, ricos e complexos forem os significados construídos, isto é, quanto mais amplas, ricas e complexas forem as relações estabelecidas com os outros significados da estrutura cognitiva, tanto maior será a possibilidade de utilizá-los para explorar relações novas e para construir novos significados.

O que pode fazer uma professora para ampliar as possibilidades de alunos que estejam construindo conhecimentos, ainda no concreto, mas que já estão em passagem para um pensamento abstrato?

- (A) Propor atividades interdisciplinares, utilizando blocos lógicos.
- (B) Promover situações de interação entre os alunos mais velhos da turma.
- (C) Estimular o conflito cognitivo entre previsão e constatação.
- (D) Partir de uma estrutura concreta e avaliar sua limitação.
- (E) Sugerir situações de avaliação do nível operatório formal.

10

A SEE/SP recomenda aos seus professores o uso de estratégias diversificadas de avaliação. Que depoimento é o de um professor que segue essa orientação?

- (A) “Não dou mais provas, e sim pequenos testes e atividades que, ao final do bimestre, me dão a ideia de como estão meus alunos. Aí, sim, lanço as notas.”
- (B) “Será que todos os alunos que ficam com média 7,0, no somatório das notas das várias atividades, são iguais, aprenderam as mesmas coisas? Acho que não. Por isso, não trabalho mais com notas, mas sim com conceitos.”
- (C) “Aplico provas, mando fazer pesquisa, individual e em grupo, proponho atividades em sala de aula, diversifico o máximo para dar oportunidade a todos de me mostrarem o que estão aprendendo.”
- (D) “Eu entregava as notas que eles sabiam valer para promoção. Ao verificar suas notas básicas, fazia com que fossem corrigindo seus erros, um a um. A maioria desses alunos com dificuldades de aprendizagem é muito dispersiva.”
- (E) “Às vezes a avaliação escolar é transformada em um mecanismo disciplinador de condutas sociais. Por exemplo, já vi situações em que uma atitude de “indisciplina” na sala de aula, por vezes, é imediatamente castigada com um teste relâmpago.”

11

Assim como não podemos falar em uma escola genérica, no singular, pois todas são diferentes, por mais que se assemelhem, também não podemos falar numa família no singular, principalmente nos dias atuais, em que a própria configuração familiar tem mudado profundamente. Mas, ainda assim, o ambiente familiar é o ponto primário das relações socioafetivas para a grande maioria das pessoas.

No que se refere à escola, os PCNs assinalam algumas considerações sobre a relação entre a família e a escola. Assinale a alternativa correta.

- (A) É função da educação estimular a capacidade crítica e reflexiva nos alunos para aprender a transformar informação em conhecimento, pois tanto a escola como a família são mediadoras na formação das crianças e jovens.
- (B) Nos dias de hoje, a escola substitui a família, pois possibilita a discussão de diferentes pontos de vista associados à sexualidade, sem a imposição de valores, cabendo à escola julgar a educação que cada família oferece a seus filhos.
- (C) A existência da família por si só, assegura o desenvolvimento saudável da criança, uma vez que ela é também influenciada por fatores intrínsecos que determinam, em grande parte, a maneira como se apropriará dos recursos disponíveis.
- (D) As conquistas no âmbito do trabalho promoveram uma maior inserção da mulher em diferentes segmentos da sociedade, e com isso, maior controle de seu tempo, sobretudo no que se refere à dedicação aos filhos e ao desempenho da função educativa dentro da família.
- (E) A escola pode desconsiderar o efeito família visto que com a variedade de tipos de organização familiar e as diferenças e crises que se instalam, a família, de forma geral, está deixando de ser um espaço valorizado pelos adolescentes e jovens.

12

Tanto nos PCNs do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental quanto na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, defende-se que as situações pedagógicas devem envolver os alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho, de modo a favorecer sua formação íntegra. Para isso, é importante que o professor

- (A) ofereça atividades pedagógicas fixas e determinadas.
- (B) ofereça um projeto estruturado de formação para todos.
- (C) desenvolva instrumentos para avaliar conteúdos.
- (D) articule os conteúdos curriculares ao desenvolvimento de competências.
- (E) ofereça normas e regras de conduta e previsão de punições.

**13**

Uma escola urbana, ao formar as turmas pelo critério da homogeneidade a partir dos resultados de desempenho dos seus alunos no ano anterior, acaba por formar uma turma excessivamente heterogênea.

A professora da turma, para minimizar os problemas de ensino e de aprendizagem, deve

- (A) elaborar diferentes tipos de avaliação para compensar o desnível de aprendizagem e equilibrar os resultados de desempenho.
- (B) organizar a turma em grupos mais homogêneos por tipo de dificuldade para possibilitar um sistema de cooperação entre os alunos.
- (C) adotar uma pedagogia diferenciada criando atividades múltiplas menos baseadas na intervenção do professor para possibilitar atendimentos personalizados.
- (D) reprovar os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem para colocá-los em uma turma de maturidade mais próxima para que eles consigam acompanhar.
- (E) propor uma reorganização das turmas, no âmbito da escola, considerando os níveis de dificuldade de cada aluno, para possibilitar um planejamento pedagógico homogêneo.

**14**

Sobre os exames nacionais de avaliação da educação brasileira, é correta a seguinte afirmativa:

- (A) O Enem tem papel fundamental na implementação da reforma do Ensino Médio, ao apresentar provas nas quais as questões são formuladas a partir de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização.
- (B) A Provinha Brasil tem por objetivo oferecer aos gestores das redes de ensino um instrumento para diagnosticar o nível de alfabetização dos alunos, ainda no início da educação básica, sendo aplicada na última série da educação infantil.
- (C) A Prova Brasil, realizada a cada três anos, avalia as habilidades em Língua Portuguesa, com foco na leitura, e em Matemática, com foco nas quatro operações, sendo aplicada somente a alunos do 9º ano da rede pública de ensino nas áreas urbana e rural.
- (D) A partir do SAEB, o Ministério da Educação e as secretarias estaduais e municipais definem as escolas pelo desempenho e dirigem seu apoio técnico e financeiro para o desenvolvimento das cinquenta últimas escolas classificadas em cada município.
- (E) O Pisa é um programa de avaliação internacional padronizada, desenvolvido para os jovens dos países europeus aplicada a alunos de 15 anos a cada dois anos, abrangendo as áreas de Matemática e Ciências.

**15**

Das características do SARESP, a que representa uma inovação a partir de 2007 é a

- (A) inclusão das escolas estaduais rurais no processo.
- (B) supressão de redação na prova de língua portuguesa.
- (C) utilização de itens pré-testados e elaborados a partir das Matrizes de Referência.
- (D) participação, por adesão, da rede estadual e da rede particular.
- (E) assunção das despesas das adesões das redes municipal e particular pelo governo estadual.

**16**

O IDEB é um índice de desenvolvimento da educação básica criado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) em 2007, como parte do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE).

Sobre o IDEB, é correto afirmar que

- (A) é calculado com base, exclusivamente, na taxa de rendimento escolar dos alunos.
- (B) é a ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade do PDE para a educação básica.
- (C) é um índice de rendimento escolar cujo resultado é usado como critério na concessão de bolsas de estudo.
- (D) permite um mapeamento geral da educação brasileira, e seu resultado define a concessão de aumentos orçamentários para as escolas.
- (E) representa a iniciativa pioneira de reunir, em um só indicador, três conceitos igualmente importantes: desempenho de alunos, fluxo escolar e desempenho docente.

**17**

Antônio, aluno que se poderia chamar de “bom aluno”, sempre muito quieto e delicado. Certo dia, durante uma atividade de grupo, Rodrigo chama-o agressivamente de homossexual.

Diante da situação e percebendo que Antônio temia represálias de Rodrigo, a atitude mais adequada de um professor com o compromisso de enfrentar “deveres e os dilemas éticos da profissão” é

- (A) suspender os trabalhos em andamento para discutir o incidente crítico.
- (B) repreender o agressor imediatamente e mandá-lo para a direção já com uma indicação.
- (C) retirar agressor e agredido de sala para que se entendam sem atrapalhar o andamento da aula.
- (D) dirigir-se ao aluno agressor sem interromper as atividades e retirá-lo de sala, mandando-o à direção.
- (E) chamar a autoridade administrativa para a sala de aula a fim de dar providências disciplinares ao agressor.



**18**

Em uma atividade de grupo numa aula de Língua Portuguesa, o professor observava vários comportamentos diferentes em relação à participação dos alunos: num dos grupos, Maria falava sem parar e não permitia a participação dos demais; em outro, José não falava nada, apenas escrevia; noutro, todos conversavam sobre alguma coisa que não parecia o assunto a ser debatido. Num quarto grupo, os alunos sequer falavam, pois todos estavam desenvolvendo individualmente e por escrito a solicitação do professor; havia, ainda, um quinto e um sexto grupo que não despertaram maior atenção no professor.

Usar esses registros para proceder a uma avaliação mediadora pressupõe a seguinte atitude do professor:

- (A) Sancionar e premiar os alunos segundo suas observações, apresentando seus registros como justificativa das notas atribuídas.
- (B) Desconsiderar a atividade realizada e, após a crítica às diferentes participações, propor uma nova atividade de grupo para atribuição de nota.
- (C) Conversar com a turma sobre suas observações, a partir dos registros feitos, fazendo a crítica à participação dos alunos depois de dada a nota.
- (D) Discutir com a turma as suas observações e definir, a partir do debate, como essas diferentes participações poderão interferir na avaliação final.
- (E) Atribuir notas baixas aos alunos cujo registro da observação foi considerado negativo pelo professor, criticando, diante da turma, as atitudes desses alunos.

**19**

Para Tardif, o saber docente é um saber plural, oriundo da formação profissional (o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores); de saberes disciplinares (saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento e emergem da tradição cultural); curriculares (programas escolares) e experienciais (do trabalho cotidiano).

Assinale a alternativa que expressa o pensamento do autor.

- (A) A prática docente é desprovida de saber, e plena de saber-fazer.
- (B) O saber docente está somente do lado da teoria, ao passo que a prática é portadora de um falso saber baseado em crenças, ideologias, idéias preconcebidas.
- (C) Os professores são apenas transmissores de saberes produzidos por outros grupos.
- (D) Os saberes de experiência garantem sucesso no desenvolvimento das atividades pedagógicas.
- (E) O saber é produzido fora da prática e, portanto, sua relação com a prática só pode ser uma relação de aplicação.

**20**

Diretrizes Curriculares Nacionais são o conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos na Educação Básica, expressas pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, e orientam as escolas brasileiras dos sistemas de ensino, na organização, na articulação, no desenvolvimento e na avaliação de suas propostas pedagógicas. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental dizem que as escolas deverão estabelecer, como norteadoras de suas ações pedagógicas:

- I os Princípios Éticos da Autonomia, da Responsabilidade, da Solidariedade e do Respeito ao Bem Comum;
- II os Princípios Políticos dos Direitos e Deveres de Cidadania, do exercício da Criticidade e do respeito à Ordem Democrática;
- III os Princípios Estéticos da Sensibilidade, da Criatividade, e da Diversidade de Manifestações Artísticas e Culturais.

Marque as afirmativas corretas.

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

## MATEMÁTICA

21

Sejam  $x$  e  $y$  números reais dados, representados por  $x = 3,999... = 3,\bar{9}$  e  $y = 4$ .

É correto afirmar que a diferença  $y - x$

- (A) é estritamente positiva.
- (B) é aproximadamente igual a zero, mas é diferente de zero.
- (C) é igual a zero.
- (D) tende a zero, mas nunca é igual a zero.
- (E) é variável, mas se iguala a zero no infinito.

22

Uma lata cheia de chocolate em pó tem *massa total* (massa da lata + massa de chocolate em pó contido na lata) igual a 440 gramas. Após terem sido consumidos 80% do chocolate em pó, a massa total passa a ser igual a 120 gramas. A massa da lata é, em gramas, igual a

- (A) 20
- (B) 30
- (C) 40
- (D) 80
- (E) 88

23

Um aluno questionou seu professor de matemática acerca do motivo pelo qual ele havia obtido um resultado inesperado em sua calculadora, quando tentava explicar o significado da  $\sqrt{2}$  para uma colega de classe.

O aluno havia digitado as teclas  $\boxed{2}$  e  $\boxed{\sqrt{\quad}}$ , nessa ordem, e obteve o número 1,4142135 como resultado. A seguir, ele multiplicou esse número por ele próprio e, para sua surpresa, não obteve o número 2 como era esperado, mas sim um número menor, 1,9999998, o que causou estranheza a ele e à sua colega.

Uma explicação correta para a dúvida do aluno é

- (A) A máquina está quebrada.
- (B) Apenas alguns computadores são capazes de exibir toda a representação decimal de  $\sqrt{2}$ .
- (C) A representação decimal de um número irracional é infinita, por isso a calculadora aproximou  $\sqrt{2}$  por um número racional, no caso, menor.
- (D) Os resultados fornecidos pelas calculadoras sempre devem ser arredondados para mais, por conta dos erros de truncamento.
- (E) O cálculo de raízes quadradas por meio de calculadoras só deve ser utilizado quando o número alvo do cálculo for um quadrado perfeito.

24

Um professor de Matemática lançou a seus alunos do Ensino Médio o desafio de resolver a equação de 3º grau  $x^3 + 3x - 4 = 0$ .

João, que é um aluno muito aplicado, usou a fórmula de Cardano para a resolução de equações de 3º grau e encontrou uma raiz, dada por:

$$x = \sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{5}}$$

Por outro lado, Maria não demorou muito para perceber que  $x = 1$  é raiz da equação e a reescreveu como  $x^3 + 3x - 4 = (x - 1)(x^2 + x + 4) = 0$ .

Analisando as respostas desses dois alunos, o professor pode concluir que

- (A) os dois estão certos, pois  $\sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{5}} = 1$ .
- (B) João deve ter errado ao aplicar a fórmula de Cardano para resolver a equação de 3º grau.
- (C) pelo método usado por Maria, é possível perceber que a equação tem 3 raízes reais.
- (D) a raiz encontrada por João é um número irracional.
- (E) os dois estão errados, pois os gráficos de  $y = x^3$  e  $y = 4 - 3x$  não se interceptam e, portanto, a equação do 3º grau não tem raiz real.

25

No jogo da Mega-Sena, cada jogador faz sua aposta em um cartão contendo todos os números inteiros de 1 até 60, escolhendo de 6 a 15 números entre os 60 disponíveis. São sorteados seis números e serão premiados os apostadores que tiverem acertado, em um mesmo cartão, 4, 5 ou 6 dos números sorteados.

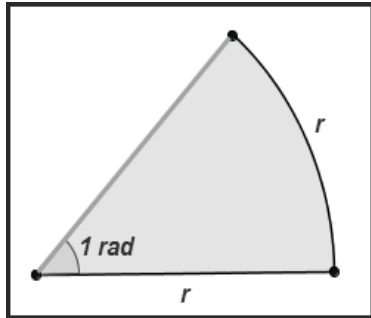
A aposta mínima, na qual o jogador escolhe 6 números no cartão, custa R\$2,00 e é chamada de *jogo simples*.

Se um jogador escolher 13 números em um mesmo cartão, ele aumentará consideravelmente a probabilidade de ser premiado, uma vez que tal aposta será equivalente a uma grande quantidade de jogos simples. Por conta de tal equivalência, o custo da aposta com 13 números deve ser igual a

- (A) R\$4,33
- (B) R\$26,00
- (C) R\$1.848,00
- (D) R\$3.432,00
- (E) R\$10.010,00

26

Dizemos que um ângulo central definido por dois segmentos radiais de um círculo mede 1 radiano quando o comprimento do arco da circunferência definido por tais segmentos é igual ao raio da circunferência. A utilização da unidade radiano é conveniente quando estudamos mais profundamente as funções trigonométricas e é natural, por exemplo, quando representamos a velocidade angular de uma partícula que se move sobre uma circunferência, em  $\text{rad/s}$ .



Se uma partícula se mover ao longo de uma circunferência, no sentido anti-horário, com uma velocidade angular constante igual a  $2\text{rad/s}$ , durante 3 segundos, ela irá

- (A) completar exatamente uma volta em torno da circunferência.
- (B) completar exatamente 2 voltas em torno da circunferência.
- (C) completar exatamente 6 voltas em torno da circunferência.
- (D) definir uma variação angular entre as posições inicial e final da partícula, em graus, pouco superior a  $340^\circ$ .
- (E) definir uma variação angular entre as posições inicial e final da partícula, em graus, igual a  $6\pi$ .

27

Uma partícula que possui massa  $m$  se desloca em linha reta e com uma velocidade constante igual a  $v$ . A energia cinética  $E_c$  desta partícula é dada por

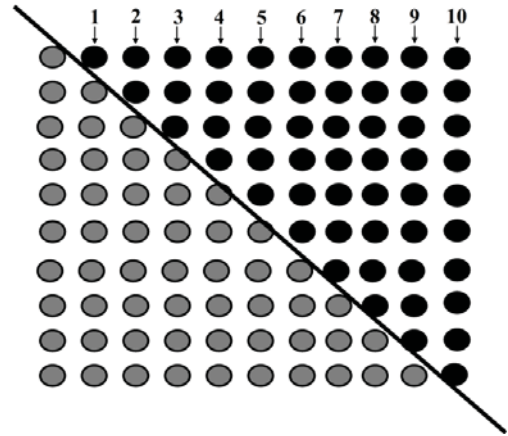
$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}.$$

É correto afirmar que a energia cinética  $E_c$  é

- (A) diretamente proporcional apenas à velocidade da partícula.
- (B) inversamente proporcional apenas à massa da partícula.
- (C) diretamente proporcional à massa e à velocidade da partícula.
- (D) inversamente proporcional à massa e à velocidade da partícula.
- (E) diretamente proporcional à massa e ao quadrado da velocidade da partícula.

28

A figura mostra uma disposição retangular de pontos que é dividida em duas partes triangulares, cada uma com a mesma quantidade de pontos, por meio de um corte realizado por uma reta. Uma análise dessa figura sugere um procedimento para o cálculo da soma dos 10 primeiros números naturais, se tal soma for considerada igual ao número total de pontos que compõem uma das duas partes triangulares.



Se desejássemos adaptar tal procedimento a fim de calcularmos a soma dos 100 primeiros números naturais, precisaríamos de uma disposição retangular formada por

- (A) 1001 pontos.
- (B) 10100 pontos.
- (C) 10001 pontos.
- (D) 11000 pontos.
- (E) 50100 pontos.

29

Para valores reais  $a$ ,  $b$  e  $c$  dados, a função quadrática  $f(x) = ax^2 + bx + c$ ,  $a \neq 0$ , é tal que

$$f(x) \leq f(6) = 14, \quad \forall x \in \mathbb{R}.$$

É correto afirmar que a equação  $ax^2 + bx + c = 0$

- (A) não possui solução real.
- (B) possui uma única solução real positiva.
- (C) possui uma única solução real negativa.
- (D) possui duas soluções reais distintas e o produto das mesmas é negativo.
- (E) possui duas soluções reais distintas e a média aritmética das mesmas é igual a 6.

30

Uma corretora de seguros fez a seguinte proposta para a renovação do seguro de um carro:

À vista: R\$ 1 000,00 ou

A prazo: entrada de R\$ 400,00 + uma parcela de R\$ 726,00, a ser paga 2 meses após a entrada.

A taxa mensal de juros cobrada nesse financiamento é igual a

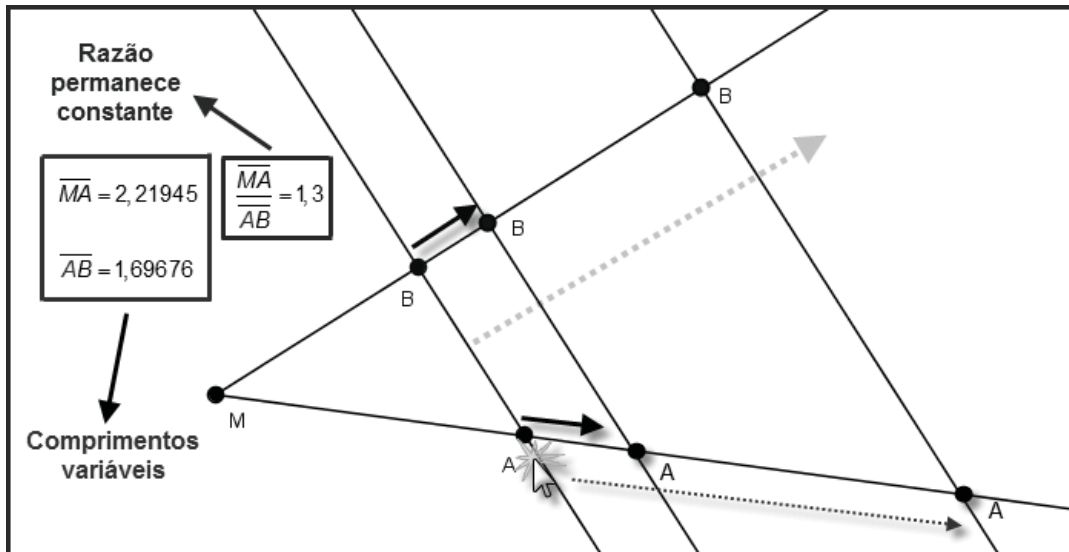
- (A) 1,26%.
- (B) 7,26%.
- (C) 10%.
- (D) 11%.
- (E) 12,6%.



31

Jorge é um professor de matemática que está utilizando um *software* de geometria dinâmica para rever com seus alunos o Teorema de Tales. Para isso, Jorge pediu que fossem construídas duas semirretas partindo de um mesmo ponto M, que formassem um ângulo agudo, e uma reta que fosse perpendicular a uma delas. Os pontos de interseção da reta com as semirretas deveriam ser representados por A e B e os comprimentos  $\overline{MA}$  e  $\overline{AB}$  e a razão  $\frac{\overline{MA}}{\overline{AB}}$ , deveriam ser calculados por meio das ferramentas do *software*.

Cumpridas estas etapas, Jorge solicitou aos alunos que *deslocassem a reta definida pelos pontos A e B paralelamente à sua posição inicial*, utilizando a funcionalidade **mover objeto (ou mover elemento)**, que é comum a todos os programas de geometria dinâmica. Ao fazerem isso, os alunos verificaram que os comprimentos  $\overline{MA}$  e  $\overline{AB}$  variavam, mas a razão  $\frac{\overline{MA}}{\overline{AB}}$  permanecia constante.

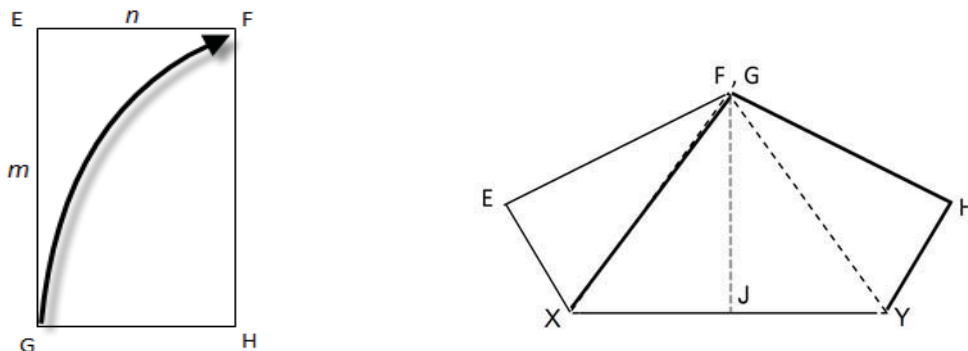


Esta atividade apresentada por Jorge seria também adequada para

- (A) introduzir as razões trigonométricas clássicas.
- (B) contextualizar a resolução de sistemas lineares.
- (C) definir o conceito de área.
- (D) explorar o conceito de lugar geométrico.
- (E) deduzir a equação geral da reta.

32

O retângulo EFGH mostrado na figura possui dimensões  $m$  e  $n$  e foi dobrado, de modo que o vértice G foi colocado sobre o vértice F. O ponto J é o pé da altura do triângulo FXY, relativa ao lado XY.



Se os triângulos EFX, FXJ, FJY e HFY forem congruentes, pode-se afirmar que a razão  $\frac{m}{n}$  entre as duas dimensões do retângulo é:

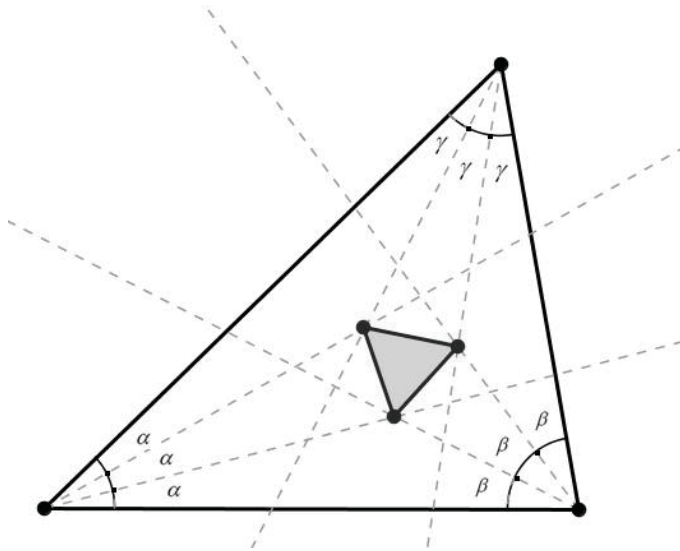
- (A)  $\sqrt{2}$ .
- (B)  $\frac{3}{2}$ .
- (C)  $\sqrt{3}$ .
- (D) 2.
- (E)  $2\sqrt{3}$ .

33

Dizemos que uma construção geométrica foi feita *por régua (sem marcas) e compasso* quando a mesma foi obtida, exclusivamente, por meio de um número finito de operações de traçado de retas e/ou circunferências. Os *softwares* de geometria dinâmica são recursos tecnológicos que possibilitam a realização de construções geométricas feitas por régua e compasso virtuais, *dentre outras construções que não são deste tipo*.

Um exemplo de construção geométrica que *não é realizável por régua e compasso* é apresentada abaixo e ilustra um teorema anunciado por Frank Morley em 1904:

*Teorema: Dado um triângulo qualquer, considere as trissetrizes de seus ângulos internos. Independentemente do triângulo tomado inicialmente, os pontos de interseção das trissetrizes adjacentes serão sempre vértices de um triângulo equilátero.*



A impossibilidade da realização da construção geométrica acima ilustrada, por régua e compasso, se deve

- (A) à impossibilidade da trisseção do ângulo por meio de tais instrumentos.
- (B) ao fato de não termos como saber se um triângulo é equilátero sem uma régua com marcas.
- (C) ao fato de não podermos dividir ângulos apenas usando régua e compasso.
- (D) à não utilização do transferidor.
- (E) à não utilização de esquadros.

34

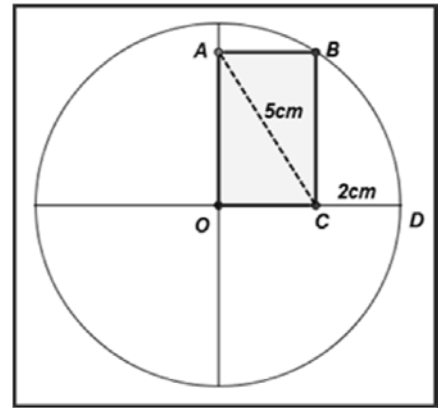
João foi convidado a desenhar dois quadriláteros semelhantes. O primeiro quadrilátero a ser desenhado deveria ter lados medindo  $3m$ ,  $2m$ ,  $6m$  e  $4m$ . Por algum motivo, apenas três lados do segundo quadrilátero tiveram seus comprimentos revelados:  $1m$ ,  $\frac{1}{2}m$  e  $\frac{2}{3}m$ . Não foi estabelecida explicitamente a razão de semelhança, nem tampouco a correspondência entre os lados. João foi avisado, apenas, de que o lado restante seria o menor lado do segundo quadrilátero.

O comprimento do menor lado do segundo quadrilátero é igual a

- (A)  $\frac{1}{4}$
- (B)  $\frac{1}{5}$
- (C)  $\frac{1}{3}$
- (D)  $\frac{1}{6}$
- (E)  $\frac{1}{12}$

35

A figura abaixo mostra um retângulo OABC, tal que seus vértices O e B repousam, respectivamente, sobre o centro do círculo dado e sobre a circunferência.



Se  $\overline{AC} = 5\text{cm}$  e  $\overline{CD} = 2\text{cm}$ , então a área do retângulo OABC é igual a

- (A)  $5\sqrt{2}\text{cm}^2$
- (B)  $12\text{cm}^2$
- (C)  $16\sqrt{2}\text{cm}^2$
- (D)  $25\text{cm}^2$
- (E)  $(2 + \pi)^2 \text{cm}^2$

36

Considere o triângulo equilátero de vértices A:  $(-1,0)$ , B:  $(1,0)$  e C:  $(0, \sqrt{3})$ . A equação da circunferência inscrita nesse triângulo é

- (A)  $3x^2 + 3y^2 - 2\sqrt{3}y = 0$
- (B)  $3x^2 + 3y^2 - 2\sqrt{3}y = 1$
- (C)  $x^2 + (y-1)^2 = 1$
- (D)  $x^2 + \left(y - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$
- (E)  $x^2 + y^2 - 2\sqrt{3}y = 0$

37

Quando se considera o globo terrestre como uma esfera, o Equador é definido pelo círculo máximo que é perpendicular ao eixo terrestre, e que determina a divisão do globo em dois hemisférios: o Hemisfério Norte e o Hemisfério Sul.

A latitude de um ponto sobre a superfície terrestre se define pela medida do ângulo, em graus, entre o plano que contém o Equador e o segmento de reta que liga o referido ponto ao centro do globo. A latitude pode variar de  $0^\circ$  a  $90^\circ\text{N}$  ou de  $0^\circ$  a  $90^\circ\text{S}$ , conforme o ponto de localização esteja acima, ou abaixo, do Equador. Os paralelos são definidos por cortes feitos ao globo terrestre por planos paralelos ao plano do Equador, sobre os quais todos os pontos possuem a mesma latitude.

A longitude de um ponto qualquer sobre a superfície terrestre se define pela medida do ângulo, em graus, entre os planos que contém o ponto, o eixo da Terra e o meridiano de Greenwich. Os meridianos são semicírculos com extremidades nos polos e perpendiculares aos paralelos. O meridiano de Greenwich divide a Terra em duas partes, oriental e ocidental e recebe este nome por passar pelo Observatório Astronômico de Greenwich, que é uma cidade vizinha de Londres. A longitude varia de  $0^\circ$  a  $180^\circ$  podendo ser a leste ou oeste, conforme a posição do ponto em relação ao meridiano de Greenwich.

Carlos está em Campinas, SP e verifica pelo GPS de seu carro que sua latitude e longitude são dadas, respectivamente, por  $22^\circ50'\text{S}$  e  $47^\circ00'\text{O}$ . Se Carlos estivesse em Recife, no estado de Pernambuco, uma latitude e uma longitude coerentes com a nova posição de Carlos seriam, respectivamente

- (A)  $08^\circ0'\text{S}$  e  $35^\circ0'\text{O}$
- (B)  $30^\circ05'\text{S}$  e  $51^\circ10'\text{O}$
- (C)  $15^\circ47'\text{S}$  e  $47^\circ55'\text{O}$
- (D)  $16^\circ20'\text{S}$  e  $68^\circ10'\text{O}$
- (E)  $43^\circ39'\text{N}$  e  $79^\circ20'\text{O}$

38

Um teatro cobra R\$ 20,00 pelo ingresso, e vende cerca de 300 ingressos por espetáculo. O diretor percebeu que, a cada redução de R\$1,00 no preço do ingresso, o público aumenta em 40 espectadores.

Qual deve ser o preço do ingresso para que a receita seja a maior possível?

- (A) R\$ 18,00.
- (B) R\$ 15,00.
- (C) R\$ 14,25.
- (D) R\$ 13,75.
- (E) R\$ 13,50.

39

Um time de futebol chamado *Cristal Futebol Clube* possui dois cobreadores oficiais de pênalti: Leonardo e Petrucio. Quando um pênalti é marcado a favor do time do Cristal, Leonardo é escolhido para batê-lo em 80% das vezes e Petrucio é escolhido em apenas 20% das vezes. Leonardo tem um aproveitamento positivo de 90% em suas cobranças enquanto Petrucio tem um aproveitamento um pouco menor, igual a 80%.

No último jogo, um pênalti foi marcado a favor do time do Cristal, mas, para a tristeza dos seus torcedores, o mesmo foi desperdiçado ao ser cobrado para fora.

Qual é a probabilidade de o pênalti ter sido cobrado pelo Leonardo?

- (A)  $\frac{5}{6}$
- (B)  $\frac{4}{5}$
- (C)  $\frac{1}{6}$
- (D)  $\frac{1}{3}$
- (E)  $\frac{2}{3}$

40

Em um grande concurso promovido pela União em vários estados do Brasil, uma prova de matemática foi aplicada. As notas da prova foram dadas na escala de 0 a 100 e, particularmente em dois estados do Brasil (que chamaremos de Estado U e Estado W), o número de candidatos foi praticamente o mesmo, em torno de 15000.

A tabela apresenta as médias aritméticas e os desvios-padrão das notas obtidas na prova de matemática, nos estados U e W.

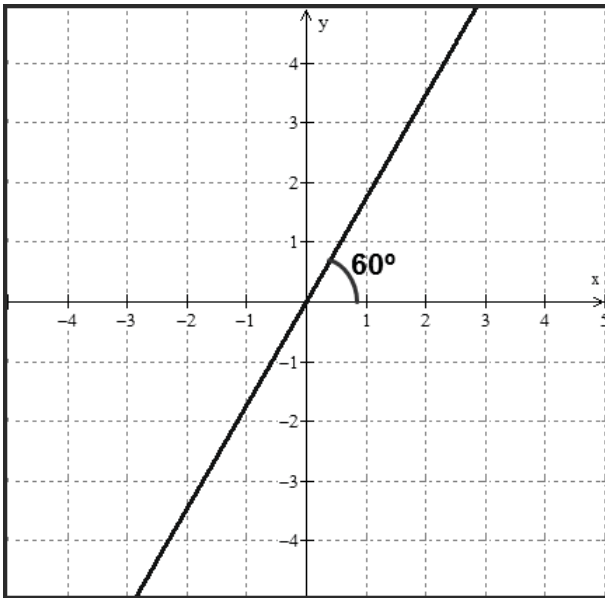
Estado	Média	Desvio Padrão ( $\sigma$ )
U	88,3	1,45
W	56,2	9,98

É correto afirmar que

- (A) os candidatos do Estado U estavam mais bem preparados, mas houve uma variação muito grande entre as notas, na ordem de 45% da média.
- (B) os candidatos do Estado W não se saíram tão bem, mas a disputa foi bem mais acirrada do que no Estado U.
- (C) os candidatos do Estado U tiveram melhor desempenho e, além disso, a disputa pelas vagas no estado foi bem acirrada, uma vez que a dispersão das notas foi mínima, na ordem de 1,6% da média.
- (D) os dados são inconclusivos apesar do conhecimento das médias. Seria fundamental dispormos da variância das notas, em cada estado, a fim de emitirmos uma opinião mais completa.
- (E) no Estado W, todas as notas obtidas na prova de matemática ficaram compreendidas entre 46,2 e 66,2.

41

A figura abaixo mostra uma região do plano cartesiano, sobre o qual está disposta uma reta que passa pela origem e faz um ângulo de  $60^\circ$  com o eixo das abscissas. A malha quadriculada exibida indica os pontos do plano que possuem abscissa ou ordenada inteiras, ou seja, os vértices dos quadrados que compõem a malha são aqueles pontos  $(x, y)$  do plano cartesiano que possuem coordenadas  $x$  e  $y$  inteiras.



Ao considerarmos a reta em toda sua extensão no plano cartesiano, é correto afirmar que

- (A) a origem é o único ponto desta reta que é vértice de algum quadrado da malha.
- (B) a ela pertencem infinitos pontos que são vértices de quadrados da malha.
- (C) se o ângulo dado fosse igual a  $30^\circ$ , a reta passaria por uma infinidade de vértices de quadrados da malha.
- (D) se o ângulo dado fosse igual a  $45^\circ$ , todos os pontos pertencentes à reta possuiriam coordenadas inteiras.
- (E) independentemente do valor do ângulo dado, a reta sempre passará por uma infinidade de vértices de quadrados da malha.

42

Um agricultor leva 20 minutos para aparar a grama de um terreno e seu filho precisa de 30 minutos para fazer o mesmo trabalho.

Num dia em que estavam com pressa, os dois fizeram o serviço juntos.

O tempo que eles levaram juntos para aparar a grama do terreno foi, em minutos,

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 18

43

João, Mário e Roberto foram juntos a um supermercado e compraram os mesmos três produtos, mas em diferentes quantidades. João comprou 2kg de batata inglesa, 1kg de chuchu e 1,5kg de alcatra, pagando um total de R\$19,95. Mário comprou 1,5kg de batata inglesa, 500g de chuchu e 1kg de alcatra, pagando um total de R\$13,50. Roberto comprou 750g de batata inglesa, 2kg de chuchu e 2kg de alcatra, pagando um total de R\$22,93. Quanto custa o quilograma de cada um dos três produtos?

Um professor de matemática optou por resolver o problema apresentado utilizando técnicas matriciais. Uma representação matricial correta do sistema associado ao problema é

$$(A) \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1,5 \\ 1,5 & 0,5 & 1 \\ 0,75 & 2 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19,95 \\ 13,50 \\ 22,93 \end{bmatrix}$$

$$(B) \begin{bmatrix} 19,95 & 0 & 0 \\ 0 & 13,50 & 0 \\ 0 & 0 & 22,93 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1,5 \\ 0,5 \\ 0,75 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

$$(C) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19,95 \\ 13,50 \\ 22,93 \end{bmatrix}$$

$$(D) \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1,5 \\ 1,5 & 500 & 1 \\ 750 & 2 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19,95 \\ 13,50 \\ 22,93 \end{bmatrix}$$

$$(E) \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1500 \\ 1500 & 500 & 1 \\ 750 & 2 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19,95 \\ 13,50 \\ 22,93 \end{bmatrix}$$

44

Um grupo de engenheiros e arquitetos está elaborando um projeto de construção de um galpão. Duas características devem ser obedecidas pelo projeto:

1. O galpão deve possuir a forma de um paralelepípedo cujas dimensões, quando dadas em metros, são três números inteiros consecutivos.
2. O volume do galpão deve ser o maior possível, mas obrigatoriamente menor do que  $2800 \text{ m}^3$ .

Se as dimensões forem dadas, em metros, e representadas por  $n-1$ ,  $n$  e  $n+1$ , é necessário e suficiente que os engenheiros encontrem

- (A) um número inteiro  $n$  tal que  $n^3 + 3n^2 + 2n < 2800$ .
- (B) o maior número inteiro  $n$  tal que  $n^3 - n < 2800$ .
- (C) um número inteiro  $n$  tal que  $n^3 - n = 2800$ .
- (D) o maior inteiro  $n$  tal que  $n^3 + 3n^2 + 2n = 2800$ .
- (E) o maior valor  $n$  para que  $n \cdot (n+1) \cdot (n+2) > 2800$ .

45

O Diretório Acadêmico de uma escola do interior paulista organizou uma festa para comemorar o sucesso dos seus estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Serão convidados para a festa 512 pessoas, dentre alunos, pais, professores e funcionários. Na festa serão sorteados diversos prêmios para os convidados que estiverem presentes, mas o Diretório Acadêmico ainda não resolveu a forma por meio da qual realizará o sorteio.

Para realizar o sorteio, Mário, um dos alunos premiados na OBMEP, sugeriu que fossem distribuídos para os convidados, aleatoriamente e juntamente com os convites, uma *senha-matricial individual, única e intransferível*, definida por uma matriz  $3 \times 3$  cujos termos fossem iguais a 0 ou 1. A ideia de Mário era premiar, no dia da festa, aqueles convidados que apresentassem uma senha cuja matriz fosse *simétrica*.

Uma matriz quadrada  $A_{3 \times 3}$  é dita *simétrica* toda vez que a mesma for igual à sua transposta, ou ainda, quando seus termos  $a_{ij}$ ,  $i, j = 1, 2, 3$ , satisfizerem à condição  $a_{ij} = a_{ji}$ ,  $\forall i, j = 1, 2, 3$ .

Uma matriz simétrica possui uma estética peculiar, a saber, a sua diagonal principal funciona como um *espelho*, em torno do qual suas partes triangulares superior e inferior se igualam, uma como reflexo da outra.

Tal característica pode ser verificada, por

exemplo, na matriz simétrica  $A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ .

De acordo com a ideia de Mário, um convidado que fosse à festa e apresentasse em sua senha uma matriz como esta, seria um dos premiados.

Se a ideia de Mário for aceita pelo Diretório Acadêmico, qual será o número máximo de convidados premiados na festa?

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 16
- (D) 64
- (E) 128

46

Um arquiteto fez a planta de uma casa que vai ser construída num terreno retangular, na escala 1: 500. Na planta, a área da casa mede  $80 \text{ cm}^2$ . A área real da casa, em metros quadrados, é de

- (A) 400.
- (B) 2 000.
- (C) 4 000.
- (D) 20 000.
- (E) 40 000.

47

Fernanda é uma professora de matemática que, em um de seus testes, propôs o seguinte problema aos seus alunos:

Cinco operários de uma fábrica levam 5 horas para efetuarem 5 reparos, quando trabalham juntos e de forma ininterrupta. Em quanto tempo 10 operários efetuarão 10 reparos se trabalharem juntos e de forma ininterrupta?

Uma solução apresentada por um de seus alunos foi a seguinte:

"Dez operários podem ser pensados como dois grupos de cinco operários que trabalham juntos. Assim, cada um dos dois grupos de cinco operários levará cinco horas para efetuar cinco reparos. Como todos estão trabalhando juntos e ao mesmo tempo, ao final de 5 horas terão sido feitos 10 reparos. A resposta do problema é 5 horas".

A resolução do aluno da professora Fernanda

- (A) está correta e é equivalente à resolução esperada por meio do algoritmo da Regra de Três Composta.
- (B) está incorreta, pois não utiliza o conceito de proporcionalidade em lugar algum.
- (C) está incorreta uma vez que a resolução por meio da Regra de Três forneceria outro resultado.
- (D) Não se aplica ao problema por conta de não utilizar a Regra de Três Direta.
- (E) Não se aplica ao problema por conta de não utilizar a Regra de Três Inversa.

48

Uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é dita *par* quando  $f(-x) = f(x)$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ , e uma função  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é dita *ímpar* quando  $g(-x) = -g(x)$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ .

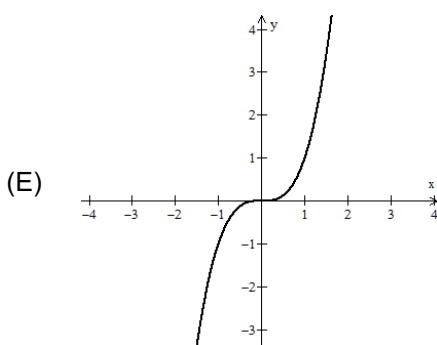
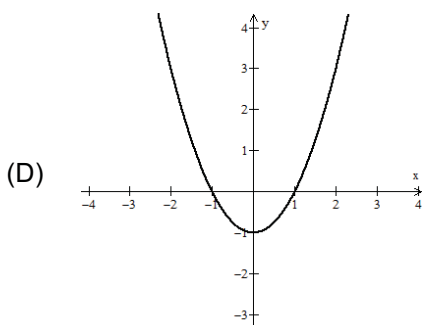
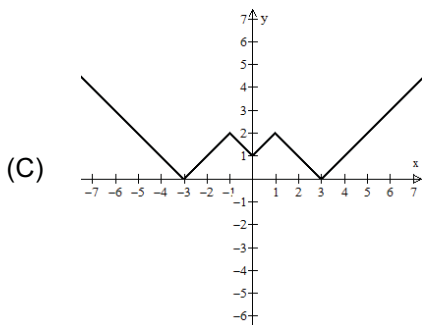
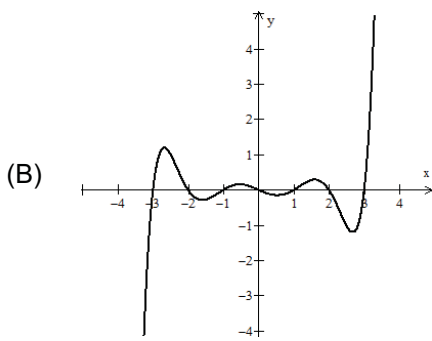
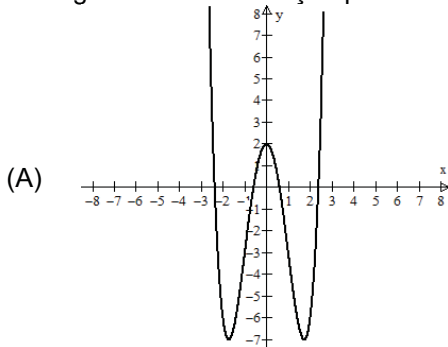
Considerando a função  $h(x) = (f \circ g)(x)$ , como sendo a composta de uma função  $f$  par com uma função  $g$  ímpar, é correto afirmar que o gráfico da função  $h(x)$  é *simétrico* em relação

- (A) ao eixo das abscissas.
- (B) ao eixo das ordenadas.
- (C) à origem do plano cartesiano  $O = (0, 0)$ .
- (D) à reta definida pela equação  $y = x$ .
- (E) à reta definida pela equação  $y = -x$ .



49

Abaixo são apresentados, parcialmente, cinco gráficos de funções reais no plano cartesiano. Se considerarmos que, fora das regiões apresentadas, a forma de cada gráfico não se altera de modo significativo, qual dentre aqueles apresentados poderá ser o gráfico de uma função polinomial de quinto grau?



50

Considere duas soluções  $S_1$  e  $S_2$ , tais que a diferença entre o pH de  $S_1$  e o pH de  $S_2$  é 2. Sabendo que o pH de uma solução é definido por  $pH = \log_{10} \left( \frac{1}{H^+} \right)$ ,

onde  $H^+$  é a concentração de hidrogênio em íons-grama por litro de solução, é correto afirmar que a concentração de hidrogênio de:

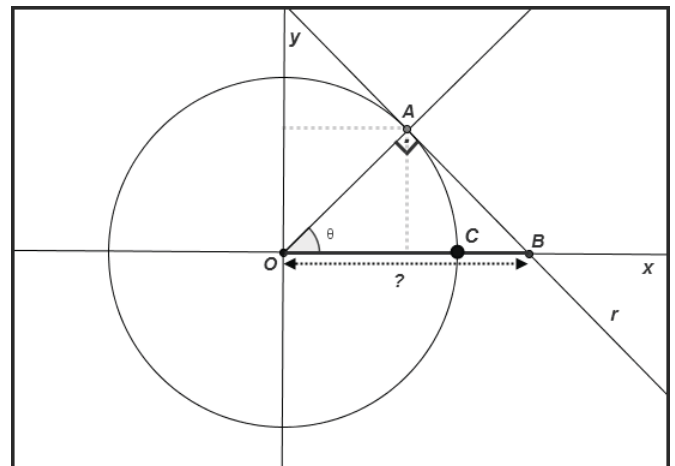
- (A)  $S_1$  é 2 vezes maior que a de  $S_2$ .
- (B)  $S_1$  é 10 vezes maior que a de  $S_2$ .
- (C)  $S_1$  é 100 vezes maior que a de  $S_2$ .
- (D)  $S_2$  é 10 vezes maior que a de  $S_1$ .
- (E)  $S_2$  é 100 vezes maior que a de  $S_1$ .

51

Considere o ponto  $C(1,0)$  e um ângulo  $\theta$  representado no círculo trigonométrico tal que

$$\widehat{COA} = \theta \neq k \cdot \frac{\pi}{2}, \forall k \in \mathbb{Z}.$$

Seja  $r$  a reta tangente à circunferência no ponto  $A(\cos \theta, \sin \theta)$  e considere  $B$  o ponto de interseção da reta  $r$  com o eixo das abscissas. A figura abaixo ilustra um caso particular em que o ângulo  $\theta$  foi dado no primeiro quadrante.

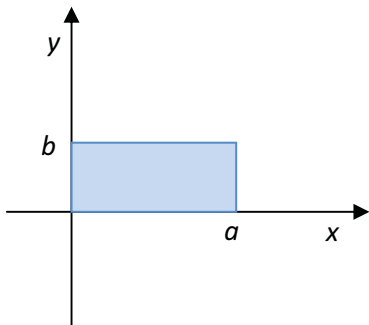


Como cada ângulo  $\theta$  no domínio considerado determina unicamente o comprimento  $\overline{OB}$ , dizemos que este comprimento é uma função de  $\theta$ . Chamando tal função de  $f(\theta)$ , pode-se explicitamente representá-la por

- (A)  $f(\theta) = |\sec \theta|$
- (B)  $f(\theta) = |\cot \theta|$
- (C)  $f(\theta) = |\operatorname{cosec} \theta|$
- (D)  $f(\theta) = \operatorname{tg} \theta$
- (E)  $f(\theta) = 1 + \frac{\operatorname{sen} \theta}{2}$

52

Considere a região retangular R, de dimensões  $a$  e  $b$ , representada no plano cartesiano:



Sejam  $V_x$  o volume gerado pela rotação da região R em torno do eixo x e  $V_y$  o volume gerado pela rotação de R em torno do eixo y. Nessas condições, pode-se afirmar que:

- (A)  $V_x = V_y$ , para quaisquer valores de  $a$  e  $b$  dados
- (B)  $V_x > V_y$  se  $a > b$ .
- (C)  $V_x < V_y$  se  $a > b$ .
- (D)  $V_x = V_y$ , apenas quando  $a = b^2$
- (E)  $(V_x)^2 = V_y$ , se  $b = 2a$

53

Chama-se *dual de um poliedro* ao poliedro que se obtém unindo, por segmentos de reta, os centros geométricos das faces adjacentes do primeiro (poliedro).

Desta forma, o dual de um cubo é um

- (A) tetraedro.
- (B) cubo.
- (C) octaedro.
- (D) dodecaedro.
- (E) icosaedro.

54

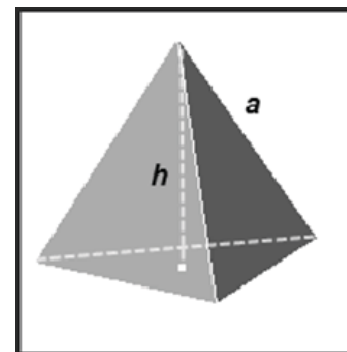
As diagonais de um trapézio dividem sua base média em três partes iguais. Se a base menor mede 4 cm, a medida da base maior, em cm, é

- (A) 6
- (B) 6,5
- (C) 7,5
- (D) 8
- (E) 9

55

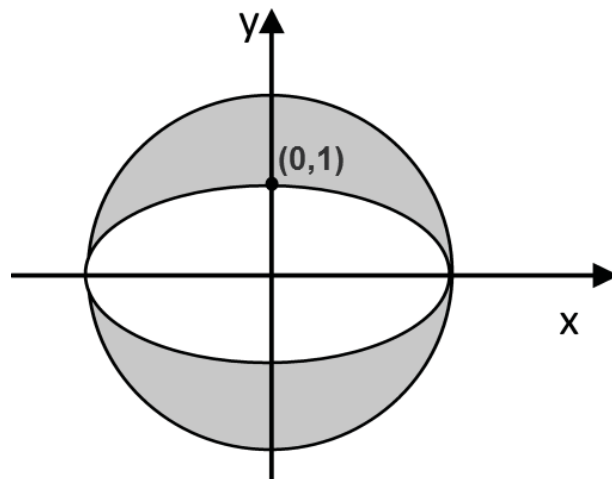
No tetraedro regular, o pé da altura relativa a uma determinada face está sobre o baricentro desta mesma face. Considerando esta informação, quanto vale a altura  $h$  de um tetraedro regular cujas arestas medem  $a$ ?

- (A)  $a\sqrt{3}$
- (B)  $a^2\sqrt{3}$
- (C)  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$
- (D)  $\frac{a\sqrt{6}}{3}$
- (E)  $\frac{a^2\sqrt{6}}{2}$



56

A figura apresenta um logotipo formado por uma elipse que está inscrita em uma circunferência com 2cm de raio.



Sabendo que a referida elipse passa pelo ponto  $(0,1)$ , conclui-se que sua equação é dada por

- (A)  $x^2 + y^2 = 4$
- (B)  $x^2 + y^2 = 1$
- (C)  $4x^2 + y^2 = 1$
- (D)  $x^2 + 4y^2 = 4$
- (E)  $x^2 + 4y^2 = 1$

57

Um grupo de cientistas foi para o Polo Norte a fim de perfurar e medir a espessura da camada de gelo. O grupo deverá perfurar quatro pontos para medições: A, B, C e D.

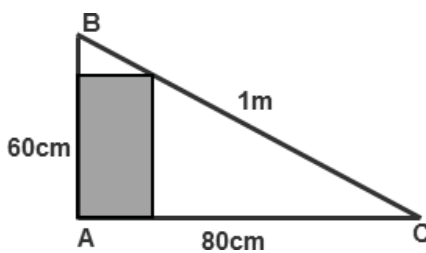
- O ponto A fica exatamente sobre o Polo Norte.
- O ponto B fica a 100km do ponto A, seguindo rumo ao Sul, ao longo do meridiano de Greenwich.
- O ponto C fica a 200km do ponto B, rumando para o Oeste.
- O ponto D fica a 50km do ponto C, rumando para o Norte.

Se considerarmos o Globo Terrestre como uma esfera perfeita, qual será a distância, em quilômetros, entre os pontos de medição A e D?

- (A) 206
- (B) 190
- (C) 100
- (D) 80
- (E) 50

58

Considere um triângulo retângulo ABC cujos lados medem 60 cm, 80 cm e 1 m. A figura mostra um retângulo inscrito no triângulo ABC, que possui um de seus vértices sobre o ponto A.



Dentre todos os retângulos inscritos no triângulo ABC que possuem um vértice sobre o ponto A, seja R aquele que possui área máxima. A razão entre a área do retângulo R e a área do triângulo ABC é igual a

- (A)  $\frac{1}{32}$
- (B)  $\frac{1}{16}$
- (C)  $\frac{1}{8}$
- (D)  $\frac{1}{4}$
- (E)  $\frac{1}{2}$

59

Em uma moeda viciada, a probabilidade de sair CARA em um lançamento é quatro vezes maior do que a probabilidade de sair COROA.

Ao final de três lançamentos dessa moeda, a probabilidade de obtermos, em qualquer ordem, duas COROAS e uma CARA é

- (A)  $\frac{3}{8}$
- (B)  $\frac{48}{125}$
- (C)  $\frac{12}{125}$
- (D)  $\frac{7}{8}$
- (E)  $\frac{3}{4}$

60

Observe a seguinte notícia, veiculada no jornal O GLOBO de 20/12/2009:

**RIO LIDERA REDUÇÃO DO NÚMERO DE CASOS DE DENGUE**

	2008	2009	% de redução
<b>Rio de Janeiro</b>	250 220	10 365	96%
<b>Pará</b>	22 349	9 145	59%
<b>Ceará</b>	64 255	12 250	48%
<b>Paraná</b>	14 862	7 732	48%
<b>Goiás</b>	42 696	26 521	40%
<b>São Paulo</b>	6 281	6 201	7%

Nessa tabela, o Estado de São Paulo ficou em 6º lugar, apesar de apresentar o menor número de casos de dengue de todos os estados da lista. Este é um exemplo de como a divulgação superficial, ou meramente nominal, de dados estatísticos pode motivar más interpretações.

Considerando os dados apresentados na tabela, conclui-se que

- (A) O estado de Goiás teve mais casos de dengue em 2009 do que todos os outros estados da tabela juntos.
- (B) O estado do Rio de Janeiro teve, em 2008, mais que o dobro dos casos de dengue de todos os outros estados da tabela juntos.
- (C) Considerando o total de casos de dengue nos estados de Goiás e São Paulo, a taxa de redução foi de 47%.
- (D) A taxa de redução de casos de dengue em São Paulo foi menor porque o número de casos de dengue nesse estado foi pequeno em 2008.
- (E) A porcentagem de redução do número de casos de dengue no estado do Ceará é incoerente com os dados anuais apresentados, pois o número de casos não se reduziu aproximadamente à metade, como aconteceu com o estado do Paraná.

---

## Questão dissertativa

(valor: 10,0 pontos)

**Um dos principais problemas da escola é a relação professor-aluno. Como o professor pode cuidar dos problemas de indisciplina, falta de respeito e motivação dos alunos com a mesma atenção que se dedica ao ensino dos conteúdos escolares?**

Leia os textos a seguir antes de produzir sua redação.

### TEXTO I

Muitos meninos e meninas, que não encontram nas atividades e tarefas escolares sentido prático e que tampouco dispõem da paciência e necessário controle de seu próprio projeto vital para esperar uma demorada recompensa, entram num processo de rejeição das tarefas, de tédio diante das iniciativas dos professores ou de claro afastamento. Trata-se de um tipo de atitude de rejeição aos valores escolares, que não tem sempre as mesmas causas, mas que é visto pelos professores como desânimo e falta de aceitação de suas propostas.

Diante dos alunos, parece causa suficiente de expressão de desânimo e confusão, o que dá lugar a fenômenos de afastamento, rebeldia injustificada, falta de atenção e de respeito, quando não de clima de conflito difuso e permanente rejeição ao estilo das relações que se estabelece.

Muitos dos conflitos interpessoais dos docentes com seus estudantes têm uma origem no mal-entendido sobre expectativas de rendimento acadêmico, formas de apresentação das atividades, avaliações mal interpretadas, quando não diretamente no desprezo de uns para com os outros, considerados seus respectivos papéis no processo de ensino. (...)

É difícil não estar de acordo com os docentes, quando se queixam da falta de motivação e de interesse de um conjunto, às vezes muito numeroso, de meninos e meninas, que adotam uma atitude passiva e pouco interessada diante do trabalho escolar. De fato, este é um dos problemas mais frequentes com os quais os profissionais têm que lidar. Contudo, é paradoxal a escassa consciência que, frequentemente, ocorre sobre a relação entre a falta de motivação estudantil e os sistemas de atividade acadêmica.

É como se fosse difícil reconhecer, por um lado, que a aprendizagem é uma atividade muito dura, que exige níveis de concentração altos e condições psicológicas idôneas e, por outro, que o ensino, igualmente, é uma tarefa complicada, que precisa ser planejada de forma amena, interessante, variada e atrativa.

Não se trata, pois, de responsabilizar um ou outro polo do sistema relacional professores/alunos/currículo, mas de compreender que estamos diante de um processo muito complexo, cujas variáveis não só precisam ser conhecidas, porém, manipuladas de forma inteligente e criativa. É fácil culpar o estudante que não estuda, tão fácil como culpar de incompetente o profissional do ensino; o difícil, mas necessário, é não culpar ninguém e começar a trabalhar para eliminar a falta de motivação e os conflitos que esta traz consigo.

Fonte: ORTEGA, Rosário e REY, Rosario Del. Estratégias educativas para a prevenção da violência: mediação e diálogo. Tradução de Joaquim Ozório. Brasília: UNESCO, UCB, 2002. p. 28-31.

### TEXTO 2

Cuidar dos problemas de indisciplina e falta de respeito com a mesma atenção que se dedica ao ensino dos conteúdos escolares é, pois, fundamental na escola de hoje, já que, felizmente, não se pode mais contar com os recursos da escola de "ontem". Naquela escola, havia também estes problemas, mas se recorria a práticas (expulsão, castigos físicos, isolamento), às quais não se deve ou se pode apelar. Além disto, tratava-se de uma escola para "poucos", para os escolhidos do sistema por suas qualidades diferenciadas (inteligência, poder econômico ou político, escolha religiosa ou condição de gênero).

Na escola atual, obrigatória e pública para todas as crianças e jovens, tais problemas são muito mais numerosos e requerem habilidades de gestão, não apenas para os professores em sala de aula, mas para todos aqueles responsáveis por esta instituição.

Importar-se com estes temas, dar-lhes uma atenção correspondente à que se dedica aos conteúdos das disciplinas científicas, é, pois, crucial. Observa-se frequentemente que professores, competentes em suas matérias, se descontrolam emocionalmente em sala de aula, porque não sabem como lidar com certos comportamentos antissociais de seus alunos. São bons em sua disciplina, mas não toleram a indisciplina dos alunos. Não relacionam que disciplina organizada como matéria ou corpo de conhecimentos (Língua Portuguesa, Matemática, Biologia)

---

equivale à disciplina assumida, enquanto qualidade de conduta ou procedimento que favorece à compreensão daquelas noções ou conteúdos.

Suportam as dúvidas ou dificuldades de seus alunos no âmbito de sua disciplina, mas não toleram suas dificuldades em se comportar de modo adequado em sala de aula ou no espaço escolar. (...)

Trata-se, pois, de considerar indisciplina, desrespeito e violência como expressões de conflitos, erros, inadequações, perturbações emocionais, dependências orgânicas ou sociais, defasagens, ignorâncias e incompreensões, enfim, dificuldades de diversas ordens a serem observadas e, se possível, superadas ou compreendidas na complexidade dos muitos fatores que as constituem e que, igualmente, podem contribuir para a sua superação. Como em qualquer disciplina, as qualidades que negam tais problemas, ou seja, o cuidado (pessoal e coletivo), o respeito (por si mesmo e pelos outros), a cooperação (como princípio e método) podem e necessitam ser desenvolvidas como competências e habilidades relacionais. A escola, hoje, é um dos lugares que reúne pessoas (adultos, crianças e jovens) que sofrem ou praticam tais inadequações. Se ela tratar tais questões como problema curricular e problema de gestão de conflitos, então, quem sabe, os conteúdos a serem aprendidos e a forma (afetiva, cognitiva e ética) de apreendê-los serão partes complementares e indissociáveis de um mesmo todo, que justifica o que se espera da educação básica e o que se investe nela, hoje.

MACEDO, Lino. Saber se relacionar é também questão de disciplina, competência e habilidade. In: SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Cadernos do Gestor. São Paulo: SEE, 2010. (no prelo)

### **Observações:**

É imprescindível que o seu texto:

- seja redigido na modalidade culta da língua portuguesa, conforme requer a situação interlocutiva;
- tenha um título pertinente ao tema e à tese defendida;
- apresente coerência, coesão e progressão;
- tenha extensão mínima de 20 linhas e máxima de 30;
- seja escrito com caneta azul ou preta.





