



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

JOSÉ ARAKEN PAMPLONA BARROS JÚNIOR

QUESTÕES DO ENEM MATEMÁTICA E SUAS LINGUAGENS (2014–2018) À LUZ
DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

BELÉM-PA

2019

JOSÉ ARAKEN PAMPLONA BARROS JÚNIOR

**QUESTÕES DO ENEM MATEMÁTICA E SUAS LINGUAGENS (2014–2018) À LUZ
DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Márcio Lima do Nascimento.

BELÉM-PA

2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

B277q Barros Júnior, José Araken Pamplona
QUESTÕES DO ENEM MATEMÁTICA E SUAS
LINGUAGENS (2014–2018) À LUZ DA BASE NACIONAL
COMUM CURRICULAR / José Araken Pamplona Barros Júnior. —
2019.
213 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Márcio Lima Nascimento
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas e
Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

1. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2. Exame
Nacional do Ensino Médio (ENEM). 3. Reforma Educacional.
I. Título.

CDD 510.72

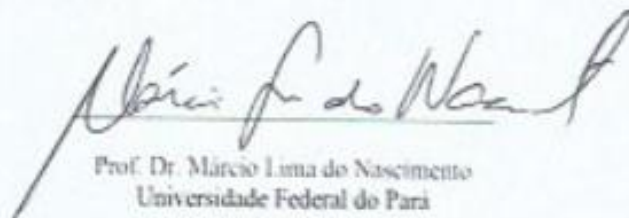
JOSÉ ARAKEN PAMPLONA BARROS JÚNIOR

QUESTÕES DO ENEM MATEMÁTICA E SUAS LINGUAGENS (2014–2018) À LUZ
DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em 16 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Márcio Lima do Nascimento
Universidade Federal do Pará
Orientador



Prof. Dr. Marcus Monteiro Faria
Universidade Federal do Pará



Profa. Dra. Midori Makino
Universidade Federal do Pará
Campus Universitário de Salinópolis

BELÉM-PA
2019

À minha família, razão de minha existência.

A Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus à minha mãe, Conceição, à minha irmã, Nicolle, aos meus irmãos, Allan e Yuri, e à professora Irene Castro, que foi um grande presente.

Agradeço ao meu orientador os ensinamentos que recebi.

“E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.” (1 Coríntios 13:2).

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo verificar em que medida as questões do Exame Nacional do Ensino Médio(ENEM) dos últimos cinco anos (2014–2018) contemplam as diretrizes (habilidades e competências) da Base Nacional Comum Curricular(BNCC) e mais especificamente: i) descrever a matriz de referência do ENEM; ii) analisar as questões do ENEM à luz das competências e habilidades previstas na BNCC; e iii) apresentar a classificação das questões do ENEM de 2014 a 2018 por meio de gráficos e tabelas. Para isso utilizou-se como metodologia a pesquisa documental, analisando as competências e habilidades previstas na BNCC e classificando as provas do ENEM no período de 2014 a 2018. Como resultado, tem-se que ainda faltam certas adequações por parte da prova do ENEM em relação as habilidades e competências da BNCC, pois existe um certo desequilíbrio na frequência dos itens que trabalham determinadas competências.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Reforma Educacional.

ABSTRACT

The present study aims to verify to what extent the questions of the *Exame Nacional do Ensino Médio* of the last five years (2014–2018) contemplate the guidelines (skills and competences) of the *Base Nacional Comum*, and as specific objectives: i) to describe the reference matrix of the *Exame Nacional do Ensino Médio*; ii) to analyze the questions of the *Exame Nacional do Ensino Médio* in the light of the competences and abilities provided for in the *Base Nacional Comum Curricular*; and iii) present the classification of the questions of the *Exame Nacional do Ensino Médio* from 2014 to 2018 through graphs and tables. For this, we use as methodology a documentary research, analyzing the competences and abilities foreseen in the *BNCC* and classifying the *ENEM* tests in the period from 2014 to 2018. As a result, there are still some shortcomings between the ENEM test in relation to BNCC skills and competences, as there is a certain imbalance in the frequency of items that work certain competencies.

Keywords: Common National Curriculum Base. National High School Examination. Educational Reform.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1– Legenda gráfico	16
Figura 2– Taxa de insucesso no Ensino Médio por município – 2016	19

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução de matrículas Ensino Médio	14
Gráfico 2 – Escolas de Ensino Médio por instância responsável	14
Gráfico 3 – Formação Docente Ensino Médio	16
Gráfico 4 – Escolas de Ensino Médio	17
Gráfico 5 – Horas por disciplina <i>versus</i> BNCC.....	18
Gráfico 6 – Competência 1: Habilidades – ENEM 2014–2018.....	195
Gráfico 7 – Competência 2: Habilidades – ENEM 2014–2018.....	196
Gráfico 8 – Competência 3: Habilidades – ENEM 2014–2018.....	197
Gráfico 9 – Competência 4: Habilidades – ENEM 2014–2018.....	198
Gráfico 10 – Competência5: Habilidades –ENEM 2014–2018.....	199
Gráfico 11 – Percentual por Competência – ENEM 2014–2018.....	201
Gráfico 12 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2018 2022	
Gráfico 13 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2017 2022	
Gráfico 14 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2016 ..	203
Gráfico 15 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2015 ..	204
Gráfico 16 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2014 ..	204
Gráfico 17 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2018/2014.....	204
Gráfico 18 – Divisão em habilidades – ENEM 2014– 2018	205

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Competência específica 1.....	194
Tabela 2 – Competência específica 2.....	195
Tabela 3 – Competência específica 3.....	196
Tabela 4 – Competência específica 4.....	197
Tabela 5 – Competência específica 5.....	198
Tabela 6 – Sem Classificação.....	200
Tabela 7 – Total por competência a cada ano.....	200

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 BREVE HISTÓRICO EDUCACIONAL BRASILEIRO.....	13
1.2 O CENSO ESCOLAR 2017 E O ENSINO MÉDIO.....	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	19
1.4 OBJETIVOS.....	20
1.4.1 Objetivo Geral.....	20
1.4.2 Objetivos Específicos.....	21
2 METODOLOGIA.....	22
3 VISÃO GERAL SOBRE A BNCC E UM BREVE HISTÓRICO.....	25
3.1 VISÃO GERAL.....	25
3.2 BREVE HISTÓRICO.....	25
4 COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PREVISTAS NA BNCC.....	29
4.1 A MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO NA BNCC.....	30
4.2 MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES.....	32
4.2.1 Códigos das competências.....	36
5 ELABORAÇÃO DOS ITENS.....	37
5.1 BANCO NACIONAL DE ITENS (BNI).....	37
5.2 MATRIZ DE REFERÊNCIA.....	37
5.2.1 Etapas para elaboração do item, segundo INEP.....	38
5.2.2 As questões do Enem.....	40
5.3 POSSÍVEL CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DO ENEM.....	40
6 APRESENTAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO.....	43
6.1 PROVAS ENEM 2014.....	43
6.2 PROVAS ENEM 2015.....	71
6.3 PROVAS ENEM 2016.....	98
6.4 PROVAS ENEM 2017.....	130
6.5 PROVAS ENEM 2018.....	162
7 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	194
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	208
REFERÊNCIAS.....	210

1 INTRODUÇÃO

Em 20 de dezembro de 2017, foi apresentada e homologada a BNCC do Ensino Fundamental com o proposto para Ensino Médio em andamento, sendo publicada um ano depois pelo Conselho Nacional de Educação(CNE) na resolução CNE/004, em 17 de dezembro de 2018, que “Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP n. 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP n. 15/2017.” (BRASIL, 2018, p. 120).

A BNCC teve seu primeiro indicativo na Constituição de 1988, que em seu artigo 210, preconiza que deverão ser “[...] fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.” (BRASIL, 1988).

Passa a ser objetivamente mencionada em 2014, quando no Plano Nacional de Educação (PNE), indica-se a necessidade de

[...] estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos(as) alunos(as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local. (BRASIL, 2014).

Segundo o Movimento pela Base Nacional, as discussões ocorreram desde 2014. Essa política de Estado tem como ponto estrutural o “saber fazer” (BNCC, 2017, p. 13) constituído pelas competências, engendradas pelas habilidades, contemplando atitudes e valores. Conforme documento, a competência é “[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (BNCC, 2017, p. 8).

Nesse sentido, para o Ensino Médio, recorte estabelecido para este estudo, teve suas disciplinas segmentadas por área do conhecimento, a saber:

- I. Linguagens e suas Tecnologias (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa).
- II. Matemática e suas Tecnologias.
- III. Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química).
- IV. Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia).
- V. Formação Técnica e Profissional. (BNCC, 2017, p. 467).

Nota-se a que há a possibilidade de formação técnica concomitantemente à formação regular, e para os defensores da Reforma, nos moldes propostos, esse é “[...] dos grandes diferenciais e benefícios para os jovens no novo modelo, está em torno do ensino profissionalizante. Apesar de não ser obrigatório, essa alternativa permite que a **formação técnica** ocorra de maneira mais **rápida e objetiva.**” (EDUCADOR 360, 2019, grifo do autor). Para os contrários ao modelo esse é justamente o ponto de discussão por considerar a ênfase tecnicista prejudicial à formação crítica. Afinal não deveria-se perder de vista que já na Constituição brasileira está estabelecido que é preciso preparar a pessoa também para o exercício da cidadania, conforme artigo 205 “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao **pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania** e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988, grifo nosso). O prazo previsto para a implementação da BNCC é o ano de 2022.

Tratando-se do campo educacional brasileiro e tendo em vista a existência de diversas classes com interesses antagônicos, a reforma do Ensino Médio foi homologada em um momento no qual o pensamento neoliberal, os interesses da elite dominante e discursos desenvolvimentistas estão em evidência na pauta política do País.

Houve nas comissões a participação de organizações financeiras, juntamente com instituições nacionais e internacionais, além de diversos representantes das universidades e entidades privadas no Conselho Nacional de Educação desde o Governo Dilma Rouseff. Contudo, há autores que entendem que no cenário atual a instrução voltada para a formação crítica e socioconstrutivista dará lugar a uma formação pautada em interesses mercadológicos:

O cenário que se apresenta conduz a formação do cidadão por caminhos contrários a emancipação do sujeito, de tal modo que a formação crítica e emancipatória perdeu espaço no campo educacional. Por outro lado, a formação de indivíduos que atendam aos interesses mercadológicos, suprimindo a mão de obra flexível e barata, necessária para a mais valia, tem se consolidado vertiginosamente. Nesse pressuposto e diante da crise do capital e da situação financeira que o país e o mundo atravessam, urge para os empresários a reforma educacional brasileira, desde que atenda aos seus interesses. (BRANCO *et al.*, 2018, p. 48).

1.1 BREVE HISTÓRICO EDUCACIONAL BRASILEIRO

Apresentar o contexto de formação histórico-educacional brasileiro parece importante para a reflexão sobre aprendizagem tecnicista. Saviani (2010) afirma que as primeiras décadas do século XX caracterizaram-se por debates que serviram de base para a escolarização como forma de instrumento política. Cury (1978) apresenta que essa reorganização ocorreu, pois inicialmente as escolas eram privilégio das classes dominantes e passaram a ter o papel de atender aos interesses econômicos de um mercado em expansão.

No Brasil, em 1942, foi criado o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e, em 1946, o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC). A instalação desses serviços denota a necessidade de demanda de mão de obra do momento histórico vivido. Havia o objetivo de fornecer formação profissional qualificada em escalas maiores. A rapidez da formação atendia o setor produtivo; Caires e Oliveira (2016) afirmam que essas intuições tinham por objetivo a formação de aprendizes para o trabalho na indústria.

Segundo Branco *et al.* (2018), essa formação era resultado da implementação do modelo de gestão e produção Taylorista/Fordista, modelo esse descrito por Pinto (2007) como resultado de dois modos de produção que se complementam, culminando em uma padronização do trabalho e na uniformização das operações. Esse modelo atingiu seu auge no governo de Kubitschek (1956-1961).

A partir de 1964 até 1985, a Ditadura Militar foi responsável pela direção educacional do País. De acordo com Cupertino Júnior e Lara (2017), as emergências e preocupações governamentais vigentes na época fizeram com que a educação nesse período tivesse um caráter estritamente profissionalizante. Postura essa que se manteve até meados de 1980, quando diversos movimentos abriram o espaço para a abertura democrática, culminando na Constituição de 1988.

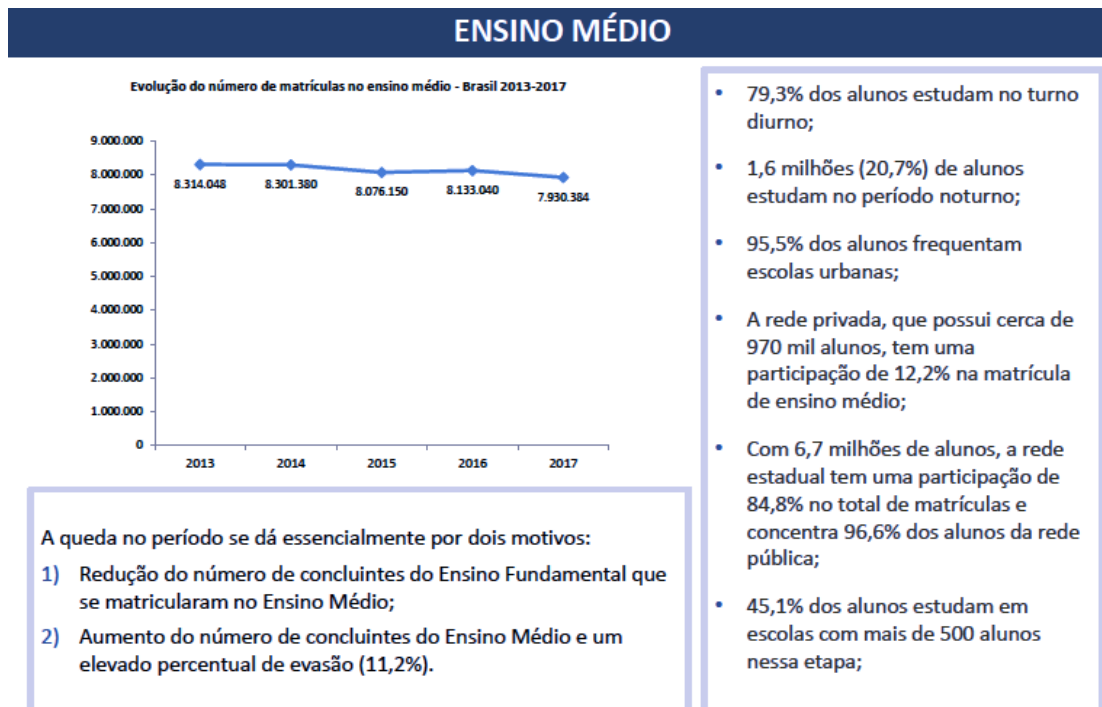
1.2 O CENSO ESCOLAR 2017 E O ENSINO MÉDIO

Como forma de ter-se um panorama da atual realidade brasileira em relação aos índices do Ensino Médio, apresentam-se alguns dados do Censo Escolar 2017 divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da

Educação (MEC), oriundos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) 2016.

O primeiro deles mostra a evolução das matrículas no Ensino Médio no Brasil de 2013 a 2016.

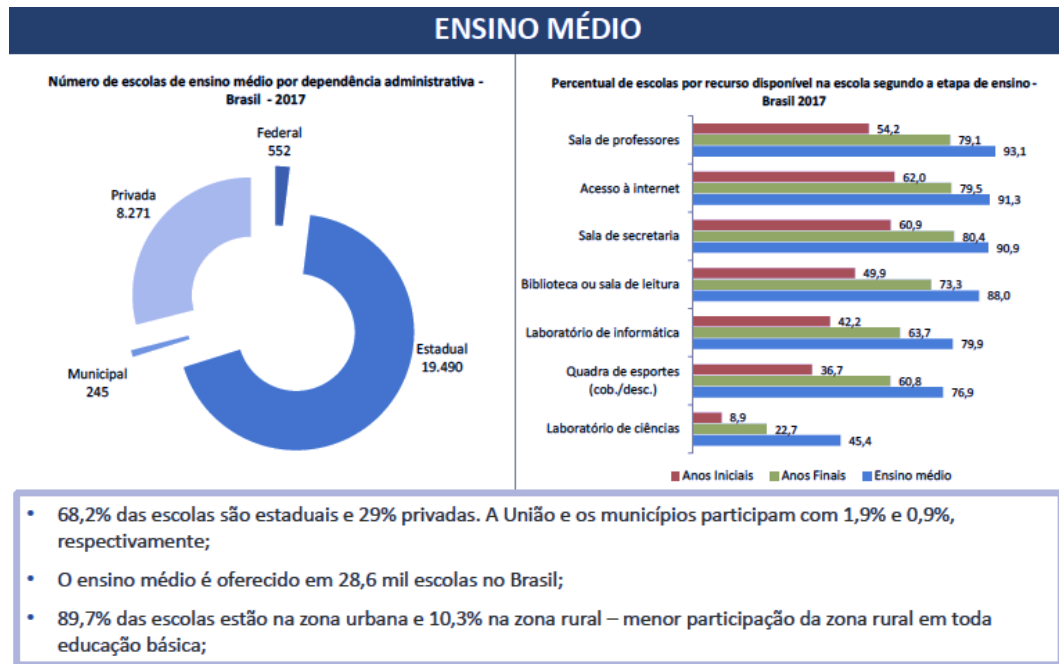
Gráfico 1 – Evolução de matrículas Ensino Médio



Fonte: IBGE (2016 *apud* INEP, 2017)

São mencionados no gráfico 1 os motivos centrais para a queda de matrícula no Ensino Médio nos últimos anos. O mais alarmante é que o número de escolas nas zonas rurais do Brasil é ínfimo, menos de 5% do total. Em particular, no estado do Pará, os 149 municípios do estado possuem em quantidade razoável de escolas de Ensino Fundamental, a maioria delas sob responsabilidade das prefeituras dos municípios, porém o número de escolas de Ensino Médio é baixíssimo. As perguntas que cabem aqui são as seguintes: Qual o destino desses jovens que concluem o Ensino Fundamental, nessas cidades pelo interior do Brasil? O que espera os educandos que não prosseguem no Ensino Médio em busca de um curso técnico ou em busca de um curso superior? Que mercado de trabalho os absorverá?

Gráfico 2 – Escolas de Ensino Médio por instância responsável

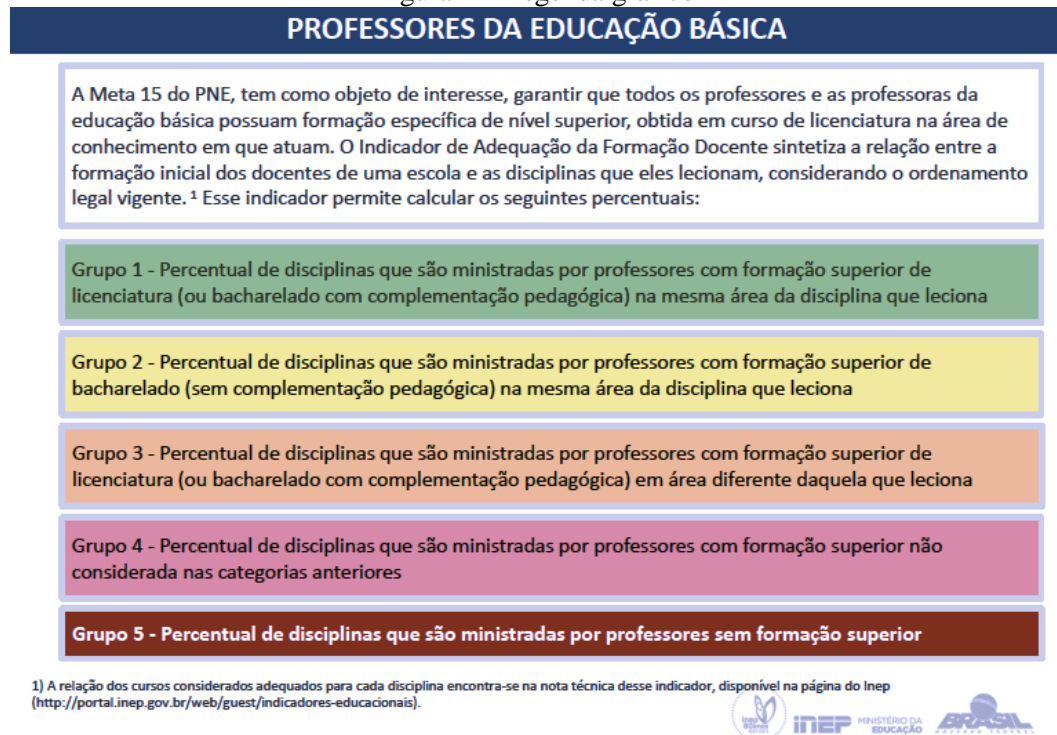


Fonte: IBGE (2016 *apud* INEP, 2017)

Observando-se o gráfico apresentado na gráfico 2, verifica-se que as escolas de Ensino Médio têm mais infraestrutura do que as escolas de Ensino Fundamental. Porém, é preciso atentar para o fato de que o número de escolas de Ensino Médio é muito menor do que o das escolas de Ensino Fundamental. Aqui o dado que salta os olhos também é a porcentagem de escolas na zona rural do País, apenas 10,3%.

Sobre a formação dos professores que atuam no Ensino Médio os dados do Censo Escolar distinguem cinco grupos, nos quais se pode observar que há problemas na formação apontados para os docentes do Ensino Fundamental, conforme se vê nas legendas gráficos a seguir.

Figura 1 – Legenda gráfico

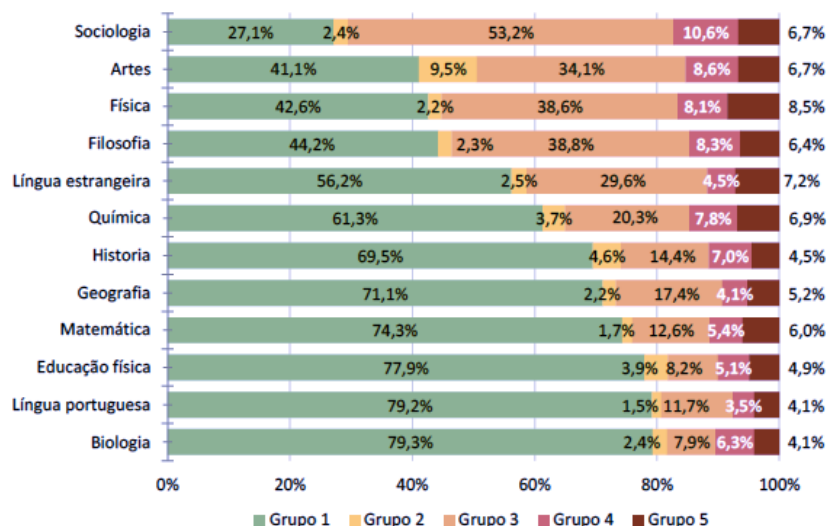


Fonte: IBGE (2016 *apud* INEP, 2017)

Gráfico 3 – Formação Docente Ensino Médio

PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – ENSINO MÉDIO

Indicador de Adequação da Formação Docente do ensino médio por disciplina - Brasil 2017



Grupo 1 - Percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação superior de licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica) na mesma área da disciplina que leciona

Fonte: IBGE (2016 *apud* INEP, 2017)

Observa-se que apenas nas cinco primeiras disciplinas, há mais de 40% de formação inadequada nos docentes atuantes do Ensino Médio. Também se ressalta a dificuldade de formação em física, química, artes e outros.

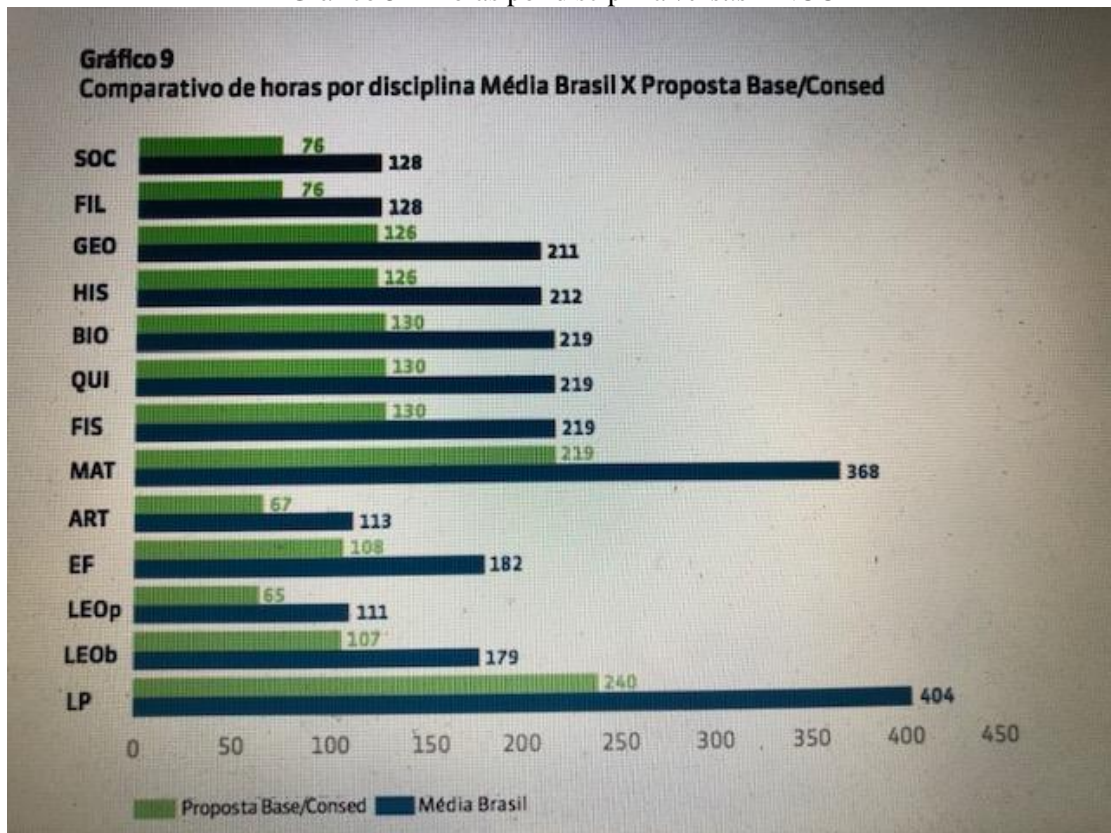
Outro documento no qual constam dados importantes sobre o Ensino Médio no Brasil e sobre a BNCC é o “Ensino Médio no Brasil – distribuição dos tempos por áreas e componentes curriculares”, publicado pelo Instituto Unibanco, Consed e Movimento pela Base Nacional Comum, em junho de 2016. Consta nesse documento o número exato de escolas de Ensino Médio por estado no Brasil. No Pará, existem apenas 502 escolas de Ensino Médio, sendo 4 em tempo integral.

Gráfico 4 – Escolas de Ensino Médio



Fonte: Instituto Unibanco (2016)

Observa-se que, no País todo, a Escola em Tempo Integral ainda está longe de ser regra. No gráfico a seguir mostra-se o comparativo de horas por disciplina em média no Brasil e aquilo que a proposta do Consed acha pertinente para cada disciplina. Observe que o gráfico mostra que o Consed entende que as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa devem ter uma carga horária muito maior do que as outras disciplinas.

Gráfico 5 – Horas por disciplina *versus* BNCC

Fonte: Instituto Unibanco (2016)

A proposta da BNCC que consta no *site* do MEC atualmente está em consonância com esse documento do Instituto Unibanco e do Consed.

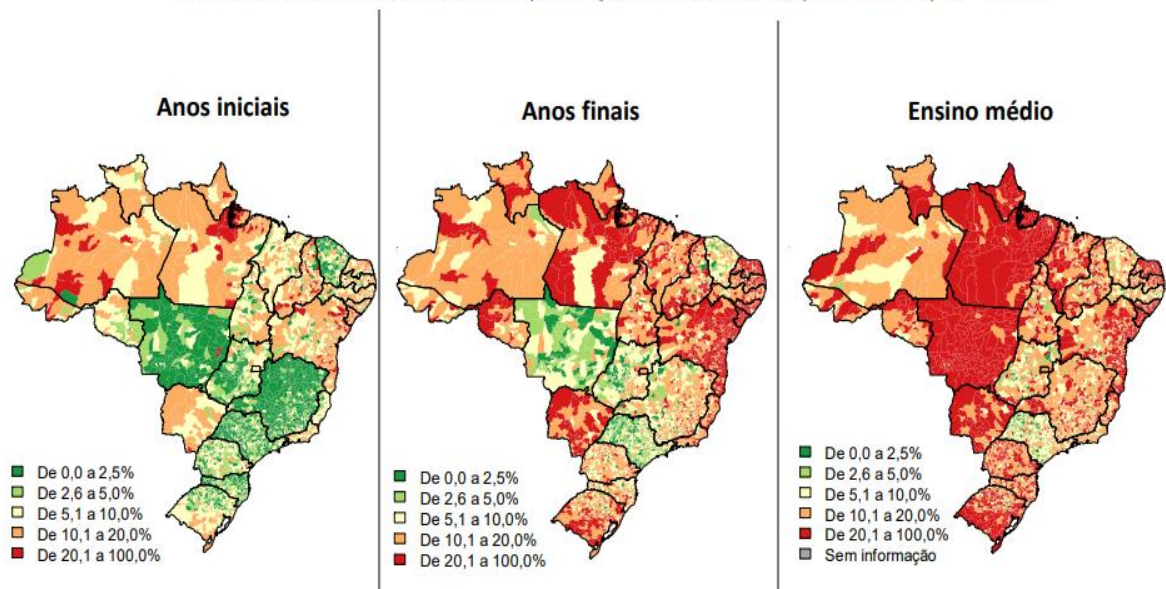
Um aspecto importante é a taxa de insucesso que ocorre com os alunos que conseguem fazer o Ensino Médio. A figura a seguir mostra a gravidade desse índice para grande parte do País.

Figura 2 – Taxa de insucesso no Ensino Médio por município – 2016



EDUCAÇÃO BÁSICA (ensinos fundamental e médio)

Taxa de insucesso (soma de reprovação e abandono) por município - 2015



Fonte: Fonte: IBGE (2016 *apud* INEP, 2017)

Assim, depois de apresentar alguns elementos que contribuem para o resultado das avaliações – formação de professores, permanência na escola, evasão durante a etapa de estudo, horas dedicadas às disciplinas, educação em período integral, estrutura física – para os resultados da avaliação nacional, passa-se a explicitar a relevância deste estudo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A nova BNCC regulamenta as normas do Ensino Fundamental e Médio, orientando a elaboração dos currículos em todo o Brasil. Inúmeras discussões foram realizadas para a criação da nova BNCC na área de Matemática e suas linguagens, cujo conteúdo tem diversas interseções com a Matriz de Referência do ENEM, gerenciado e aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), cujo Exame é de suma importância, pois fornece um indicador da qualidade do Ensino Médio brasileiro.

A realização deste trabalho foi impulsionada pelo entendimento de que ainda não há um trabalho que relacione as questões do ENEM com as diretrizes da BNCC. Uma vez classificadas as questões poderam servir de fonte para outros estudos e análises.

A proposta desta dissertação, por meio de pesquisa bibliográfica e classificação das questões do ENEM em face dos novos parâmetros, é apontar o nível de aproximação que os itens do ENEM, no que tange às competências e habilidades, têm com a BNCC do Ensino Médio aprovada em 2018. Nesse sentido, procura contribuir para o quadro educacional brasileiro.

O MEC já divulgou em diversas plataformas, por meio de vídeos informativos do INEP, que o ENEM irá se adequar a nova BNCC a partir de 2021, porém não podemos afirmar se isso ocorrerá de fato ou como ocorrerá, diante das incertezas e pressões que as entidades relacionadas à educação têm feito ao MEC e ao CNE.

Importante enfatizar que os itens do ENEM poderiam inclusive seguir diretrizes completamente distintas da BNCC se fosse do interesse das universidades públicas e outros órgãos envolvidos na elaboração dos itens (questões) desse exame nacional.

1.4 OBJETIVOS

A partir da pergunta motivadora da pesquisa: quão adequados estão os itens do ENEM em relação às diretrizes da nova BNCC?, estabeleceram-se os objetivos da pesquisa, organizadas em um geral e três específicos.

1.4.1 Objetivo Geral

Verificar em que medida as questões do ENEM o dos últimos cinco anos (2014–2018) contemplam as diretrizes (habilidades e competências) previstas na BNCC.

1.4.2 Objetivos Específicos

- i) Descrever a matriz de referência do ENEM.
- ii) Analisar as questões do ENEM à luz das competências e habilidades previstas na BNCC;
- iii) Apresentar a classificação das questões do ENEM de 2014 a 2018 por meio de gráficos e tabelas.

2 METODOLOGIA

De acordo com Gil (1999), o termo pesquisa apresenta um caráter estrutural bem definido, sendo caracterizada como o processo formal e sistematizado do desenvolvimento do método científico, tendo como objetivo fundamental descobrir respostas para problemas mediante ao emprego de processos e procedimentos científicos.

Para a National Science Foundation (1953), a pesquisa básica, em inglês *basic research*, refere-se ao estudo destinado a aumentar a base do conhecimento científico. Esse tipo de pesquisa é qualificada como teórica e tem a intenção de ampliar entendimento de certos fenômenos ou comportamentos, mas não procura necessariamente resolver ou tratar os problemas estudados.

Devido aos fins de entendimento da adequação do ENEM à BNCC, utilizar-se-á a natureza da pesquisa básica.

Pesquisas Exploratórias: de maneira geral as pesquisas exploratórias buscam adquirir uma maior familiaridade com o fenômeno pesquisado, possibilitando a aumentar o conhecimento, permitindo a formulação de hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas (SELLTIZ *et al.* 1965).

Pesquisas Descritivas: mostra as características de determinado fenômeno. Estabelece e analisa relações entre variáveis e define sua natureza. "Não têm o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação." (VERGARA, 2000, p. 47).

Sendo assim, este estudo está classificado como pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória, pois se fez necessário o uso de diversas fontes bibliográficas e descritivas para que seja possível descrever e relacionar as variáveis obtidas no processo.

A escolha do tipo de abordagem deve estar a serviço do objeto da pesquisa. Parece haver um consenso, que as abordagens qualitativas e quantitativas devem ser encaradas como complementares e não como concorrentes (MALHOTRA, 2001; LAVILLE; DIONNE, 1999).

É caracterizada como quantitativa por tabular e utilizar ferramentas estatísticas para o estudo dos valores obtidos, bem como a criação de gráficos para a exposição dos resultados. É caracterizada como qualitativa, a partir do momento em que há classificação e interpretação pelo pesquisador.

Utilizou-se também a pesquisa bibliográfica, pois foram consultados materiais já elaborados: livros, artigos científicos, revistas, e documental por utilizar fontes primárias como documentos eletrônicos e documentos governamentais na busca e abstração de conhecimento sobre o ENEM e a BNCC.

Como instrumento para coleta de dados utilizava-se artigos, transcrições de fóruns de discussões sobre a BNCC, bem como documentos governamentais disponíveis no Portal do INEP¹.

Foram construídas planilhas de modo a organizar os dados a partir das classificações das provas do ENEM realizadas durante o período de 2014 a 2018 e que se encontram disponíveis no Portal INEP, e categorizados de acordo com a classificação da BNCC. As classificações somam um total de 43 habilidades e são agrupadas e divididas entre 5 competências.

Para o presente estudo, procurou-se descrever o delineamento do ENEM à luz das competências e habilidades recomendadas pela BNCC. As questões utilizadas são referentes às últimas cinco aplicações da prova, ou seja, restringindo o *corpus*, visando minimizar o efeito de flutuações aleatórias. Por sua vez, a quantidade de questões que será utilizada como denominador para o cálculo dos percentuais encontrados nas tabelas geradas, mas seu valor dependerá da característica examinada .

Como o ENEM do período de 1998 até 2008 possuía 63 questões e era realizado em apenas um dia, não havendo divisão de conteúdo nas questões da prova, considera-se que a partir de 2009 há uma mudança significativa, com uma prova que passa a conter 45 questões e realizada em dois dias, e como também ocorreram pequenas mudanças no perfil das questões ao longo dos anos subsequentes, priorizou-se o estudo das últimas cinco aplicações.

Para a avaliação da compatibilidade das questões do ENEM com as recomendações da BNCC, foram calculados, para todas as provas, a incidência percentual de determinadas classificações nesses grandes grupos de questões.

¹ Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio>. Acesso em: 25 nov. 2019.

Os percentuais foram calculados utilizando-se a seguinte fórmula: P_i é o percentual gerado (exposto graficamente); f_i é o total de questões examinadas de acordo com a característica descrita; N_{carac} é a quantidade de classificações contabilizadas dentro da característica descrita e a letra subscrita i representa o objeto de estudo (por exemplo: habilidades da competência 3, competência que mais aparece.)

Eq. 1

$$P_i = \frac{f_i}{N_{carac}}$$

3 VISÃO GERAL SOBRE A BNCC E UM BREVE HISTÓRICO

Até o ano de 2018, as DCNs que balizavam os conteúdos do Ensino Médio e os processos seletivos das universidades públicas brasileiras eram em grande medida balizador pelos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs), porém a BNCC já estava prevista na Constituição brasileira de 1988.

A seguir apresentar-se-á uma síntese do histórico desse processo que culminou com a apresentação da versão final da BNCC em evento² do Governo Federal no dia 20 de dezembro de 2017 no qual foi apresentada a Base para o Ensino Fundamental, sendo que a Base para o Ensino Médio foi publicada em dezembro de 2018, um ano depois.

3.1 VISÃO GERAL

A BNCC é um documento normativo que estabelece o mais diverso conjunto de aprendizagens indispensáveis às quais os estudantes brasileiros do Ensino Básico têm direito. Com ela, as redes de ensino e instituições de educação brasileiras (públicas e privadas) passam a ter uma referência para a elaboração ou adequação de seus currículos e projetos pedagógicos, nos municípios, nos estados e no Distrito Federal. Além disso, contribui para o agrupamento de políticas e ações referentes à formação de professores, bem como a avaliação e a elaboração de conteúdos educacionais. Contribui também aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação e ao fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo.

A seguir, de modo cronológico, apresenta-se um breve histórico das ações governamentais referentes à BNCC, que consta nos diversos documentos resultantes de conferências de educação e no próprio *site* do MEC (MEC).

3.2 BREVE HISTÓRICO

Em 1988:

- Foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil que prevê, em seu artigo 210, a BNCC.

² Para saber mais, ver: Movimento pela Base Nacional Comum Curricular (2017).

Em 1996:

- Foi criada a regulamentação de uma base nacional comum para a Educação Básica com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Em 1997:

- Os PCNs para o Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano, foram apontados como referenciais de qualidade para a educação brasileira. Foram formatados para contribuir no desenvolvimento curricular. Editados em dez volumes:

Em 1998:

- Também em dez volumes são formatados PCNs para o Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano.

Em 2000:

- São lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em quatro partes: Parte I - Bases Legais; Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Em 2008:

- Teve início o Programa Currículo em Movimento, que buscava melhorar a qualidade da Educação Básica por meio do desenvolvimento do currículo da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e Ensino Médio, tendo sido encerrado em 2010.

Em 2010:

- É lançado o documento Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Educação Infantil.
- É realizada a Conferência Nacional de Educação (Conae), com a presença de especialistas para debater a Educação Básica. Estabelecida a necessidade da formatação efetiva da BNCC.
- Definidas as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica com o objetivo de orientar o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino.

Em 2011:

- Foram estabelecidas as DCNs para o Ensino Fundamental de nove anos.

Em 2012:

- Definidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
- Instituído o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), com suas ações e suas Diretrizes Gerais estabelecidas.

Em 2013:

- Foi instituído o Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM).

Em 2014:

- Foi regulamentado o Plano Nacional de Educação (PNE), com vigência de dez anos. O Plano tem 20 metas para a melhoria da qualidade da Educação Básica e 4 delas versam sobre a BNCC.
- A 2ª Conae apresentou um documento com propostas para a Educação brasileira, sendo um referencial importante para o processo de mobilização para a BNCC.

Em 2015:

- Foi realizado o I Seminário Interinstitucional para elaboração da BNCC. Reuniu assessores e especialistas envolvidos na elaboração da Base. A Portaria n. 592, de 17 de junho de 2015, instituiu a Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da BNCC.
- A 1ª versão da BNCC foi disponibilizada, com vistas à contribuição de profissionais de Educação de todo o País.

Em 2016:

- O Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) promoveram seminários estaduais com professores, gestores e especialistas para debater a 2ª versão da BNCC.
- Começou a ser redigida a 3ª versão do documento, em um processo colaborativo com base na 2ª versão.

Em 2017:

- O MEC entregou a versão final da BNCC ao Conselho Nacional de Educação (CNE), o qual ficou responsável por elaborar parecer e projeto de resolução sobre a BNCC, a serem encaminhados ao MEC.
- Em 20 de dezembro de 2017, a BNCC foi homologada pelo Ministro da Educação, Mendonça Filho, com a parte referente ao Ensino Médio ainda em formulação.

- Em 22 de dezembro de 2017, o CNE apresenta a Resolução CNE/CP n. 2, de 22 de dezembro de 2017, que institui e orienta a implementação da Base Nacional Comum Curricular.

Em 2018:

- O MEC entregou ao CNE a 3ª versão da BNCC do Ensino Médio. A partir daí o CNE iniciou o processo de audiências públicas para debate sobre essa etapa de ensino.

- Institui-se o Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (ProBNCC).

- Discute-se a BNCC – Ensino Médio. Professores, gestores e técnicos da educação criaram debates e preencheram um formulário *online*, sugerindo melhorias para o documento.

- Foi homologado o documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio em 18 de dezembro de 2018.

4 COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PREVISTAS NA BNCC

As competências descritas a seguir foram retiradas do texto original da BNCC (2017) e detalham os parâmetros gerais válidos para toda a Educação Básica.

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

4.1 A MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO NA BNCC

Dentre as diversas áreas apontadas na BNCC, a Matemática é citada especificamente com o termo “Matemática e suas Tecnologias” para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. É importante ressaltar essa diferença nos parágrafos a seguir, em virtude da correlação existente entre os assuntos vistos no Ensino Médio e os assuntos tratados no Ensino Fundamental.

No Ensino Fundamental, a preocupação primordial é com a compreensão de conceitos e procedimentos, além do pensamento computacional para o auxílio na resolução e formulação de problemas. Já no Ensino Médio, procura-se consolidar o conhecimento adquirido no Ensino Fundamental e aprofundar os recursos para a resolução de problemas mais complexos. Ambos, de acordo com a BNCC, devem construir também uma visão mais integrada da Matemática com as outras áreas.

Na seção da BNCC referente à Matemática do Ensino Fundamental, as habilidades estão organizadas segundo as unidades de conhecimento da própria área: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística.

Por exemplo, dentro da unidade de conhecimento Grandezas e Medidas, o conceito de proporcionalidade deve ser amplamente trabalhado para que no Ensino Médio se tenha pleno êxito no aprofundamento desses assuntos.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização se deve ao fato da necessidade cada vez maior de saber operar corretamente sistemas informatizados.

Já o Ensino Médio tem o intuito de construir uma visão mais integrada da Matemática, aplicada à realidade em diferentes situações. Avanços tecnológicos, exigências do mercado de trabalho, projetos comunitários, potencialidade das mídias sociais, tudo isso deve ser estudado e utilizado como plano de aplicação da Matemática.

O uso de recursos de tecnologias digitais e aplicativos para a investigação matemática deve ter continuidade no decorrer Ensino Médio.

A seguir serão descritas as competências específicas que compõem a área Matemática e suas Tecnologias, bem como as habilidades relacionadas. Tanto as habilidades de diferentes competências podem ser desenvolvidas em uma atividade, quanto uma atividade pode ser pensada propositalmente para desenvolver mais de uma dessas competências.

As habilidades e competências são codificadas pelos gestores da BNCC conforme a sequência a seguir:

EM 13 MAT XYY

- EM significa Ensino médio
- 13 significa que pode ser trabalhado do 1º ao 3º ano do ensino médio
- MAT significa Matemática
- X: representa a competência trabalhada
- YY: representa a habilidade trabalhada

Exemplo:

EM 13 MAT 311

- Ensino Médio
- 1º ao 3º ano
- Matemática e suas tecnologias
- Competência 3
- Habilidade 11

A seguir apresentam-se as competências e seus descobrimentos em habilidades definidas pela BNCC para o ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio (BNCC, 2018, p. 532-541):

4.2 MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES

COMPETÊNCIA ESPECÍFICAS 1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.

(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).

(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de

relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

(EM13MAT313) Utilizar, quando necessário, a notação científica para expressar uma medida, compreendendo as noções de algarismos significativos e algarismos duvidosos, e reconhecendo que toda medida é inevitavelmente acompanhada de erro.

(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

(EM13MAT315) Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.

(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.

(EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.

(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.

(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

(EM13MAT507) Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

(EM13MAT508) Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

(EM13MAT509) Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia (como a cilíndrica e a cônica), com ou sem suporte de tecnologia digital.

(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.

(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

A BNCC, da maneira que foi pensada, deixa livre a estruturação dos conteúdos citados, pois devido à variedade de habilidades e competências, existem várias organizações possíveis de execução do currículo. A recomendação que consta no documento da BNCC é manter a mesma idéia de divisão realizada no Fundamental, mas agrupando em pares, como:

- NÚMEROS E ÁLGEBRA
- GEOMETRIA E MEDIDAS
- PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Apresenta-se a seguir as habilidades agrupadas de acordo com a respectiva competência e código (BNCC, 2018).

4.2.1 Códigos das competências

NÚMEROS E ÁLGEBRA – HABILIDADES

(EM13MAT104) (EM13MAT203) (EM13MAT101) (EM13MAT302) (EM13MAT401)
 (EM13MAT510) (EM13MAT402) (EM13MAT501) (EM13MAT502) (EM13MAT503)
 (EM13MAT507) (EM13MAT508) (EM13MAT303) (EM13MAT304) (EM13MAT305)
 (EM13MAT403) (EM13MAT306) (EM13MAT301) (EM13MAT404) (EM13MAT405)
 (EM13MAT315)

GEOMETRIA E MEDIDAS – HABILIDADES

(EM13MAT103) (EM13MAT201) (EM13MAT307) (EM13MAT105) (EM13MAT308)
 (EM13MAT309) (EM13MAT313) (EM13MAT314) (EM13MAT504) (EM13MAT505)
 (EM13MAT506) (EM13MAT509)

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA – HABILIDADES

(EM13MAT102) (EM13MAT202) (EM13MAT310) (EM13MAT311) (EM13MAT106)
 (EM13MAT312) (EM13MAT316) (EM13MAT406) (EM13MAT407) (EM13MAT511)

5 ELABORAÇÃO DOS ITENS

5.1 BANCO NACIONAL DE ITENS (BNI)

O Banco Nacional de Itens (BNI) foi criado pelo INEP para fornecer insumos para as diversas avaliações que desenvolve, assegurando acesso a itens de qualidade, elaborados e revisados para cada instrumento de medição, seja prova ou questionário. O INEP publica todos os anos chamada pública para compor o Cadastro de Elaboradores e Revisores de Itens da Educação Superior (Ceres) do BNI. Os docentes selecionados participam da elaboração das provas do Exame Nacional do Ensino Médio.

O BNI armazena itens com qualidade técnica para a montagem das provas aplicadas pelo INEP, sendo que outras provas fazem parte deste banco de questões, dentre elas o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). Segundo o MEC, as chamadas públicas fazem parte de um processo mais amplo de estruturação da rede de colaboradores do INEP, que participam de capacitações, de oficinas de elaboração/revisão, de painéis de revisão de itens e de outros eventos para o BNI ou para as diretorias do INEP. A participação da comunidade educacional e acadêmica de todo o Brasil amplia a diversidade e melhora a adequação dos instrumentos para a avaliação da educação do País. (INEP, 2010).

5.2 MATRIZ DE REFERÊNCIA

Em 2009, a Matriz de Referência, que o instrumento norteador para a construção de itens do ENEM é apresentada.

As Matrizes desenvolvidas pelo INEP são estruturadas a partir de competências e habilidades que se espera que os participantes do Exame tenham desenvolvido em uma determinada etapa da Educação Básica. É importante destacar que a Matriz de Referência não se confunde com o currículo, que é muito mais amplo. Ela é, portanto, uma referência tanto para aqueles que irão participar do Exame, garantindo transparência ao processo e permitindo-lhes uma preparação adequada, como para a análise dos resultados pelo INEP.

Competência, na compreensão do INEP “[...] é a capacidade de mobilização de recursos cognitivos, socioafetivos ou psicomotores, estruturados em rede, com vistas a estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas para resolver, encaminhar e enfrentar situações complexas. Segundo Perrenoud (*apud* MACEDO, 2005, p. 29-30), uma das

características importantes da noção de competência é desafiar o sujeito a mobilizar os recursos no contexto de situação-problema para tomar decisões favoráveis a seu objetivo ou a suas metas.” (INEP, 2010, p. 7). “As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato, como menciona na introdução deste texto, referên-se ao ‘saber fazer’.” (BRASIL, 2005 *apud* INEP, 2010, p. 7).

Os itens podem ser de dois tipos: (i) de resposta livre e (ii) de resposta orientada ou objetiva. Um único exame pode conter itens de ambos os tipos ou apenas de um deles. A elaboração de itens de múltipla escolha requer que o elaborador tenha domínio tanto da área de conhecimento a ser avaliada quanto dos procedimentos técnicos que envolvem a construção de itens; “[...] compreenda os objetivos educacionais e as características educacionais e psicológicas daquele que se submete ao teste.”; e seja criativo para propor “situações novas e engenhosas” (VIANNA, 1982, p. 49). O processo de composição do item desenvolve-se artesanalmente e a versão final será alcançada depois de várias revisões.

O item deve ser estruturado de modo que se configure uma unidade de proposição e contemple somente uma habilidade da Matriz de Referência. Para tanto, devem ser observadas a coerência e a coesão entre suas partes (texto-base, enunciado e alternativas), de modo que haja uma articulação entre elas e se explicita uma única situação-problema e uma abordagem homogênea de conteúdo. O item elaborado pelo autor compõe-se de enunciado e alternativas. As alternativas devem conter o gabarito e os distratores. Os distratores indicam as alternativas incorretas à resolução da situação-problema proposta. Além disso, essas respostas devem ser plausíveis, isto é, devem parecer corretas para aqueles participantes do teste que não desenvolveram a habilidade em questão (HALADYNA, 2004). Um bom distrator geralmente é baseado em um erro comum do item em questão, pois distratores absurdos tendem a facilitar a identificação do gabarito.

5.2.1 Etapas para elaboração do item, segundo INEP

1. Selecione uma habilidade da Matriz de Referência.
2. Construa a situação-problema, atentando-se para a realidade cotidiana do público-alvo.
3. Dê preferência a fontes primárias, originais e sem adaptações, caso utilize textos-base referenciados, de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

4. Utilize, preferencialmente, textos que abordem temas atuais e sejam adequados ao público-alvo.
5. Evite a utilização de textos muito extensos, levando em consideração o tempo de leitura do item durante a realização do exame.
6. Elabore itens inéditos (não publicados, divulgados ou utilizados em sala de aula).
7. Elabore, sempre que possível, até três itens abordando o(s) mesmo(s) texto(s)-base, desde que os itens contemplem diferentes habilidades.
8. Evite abordagens de temas que suscitem polêmicas.
9. Evite utilizar ou redigir texto-base, enunciado e alternativas que possam induzir o participante do teste ao erro (“pegadinhas”).
10. Elabore o enunciado: utilize termos impessoais como: “considere-se”, “calcula-se”, “argumenta-se” etc.; não utilize termos como: “falso”, “exceto”, “incorreto”, “não”, “errado”; não utilize termos absolutos como: “sempre”, “nunca”, “todo”, “totalmente”, “absolutamente”, “completamente”, “somente” etc.; não utilize sentenças como: “Pode-se afirmar que”, “É correto afirmar que” etc.
11. Construa as alternativas: com paralelismo sintático e semântico, extensão equivalente e coerência com o enunciado; independentes umas das outras, de maneira que não sejam excludentes, negando informações do texto, nem semanticamente muito próximas; dispostas de maneira lógica (sequência narrativa, alfabética, crescente/decrescente etc.); evite repetição de palavras que aparecem no enunciado; evite alternativas demasiadamente longas; não use: “todas as anteriores”, “nenhuma das anteriores”; o gabarito deve estar exposto de forma clara, ser a única alternativa correta e não deve ser mais atrativo que os distratores; os distratores não devem ser absurdos em relação à situação-problema apresentada.
12. Pontue as alternativas e observe as regras para sua redação, de acordo com a área de conhecimento.
13. Construa as justificativas para as alternativas com argumentação consistente que explique o erro ou o acerto, de maneira que não sejam tautológicas.
14. Indique o nível de dificuldade estimada do item (fácil, médio ou difícil) com base na sua experiência docente.
15. Considere o tempo médio de três minutos para resolução do item (INEP, 2010, p. 12–14).

Depois de elaboradas as questões, os itens passam pelas seguintes etapas:

1. Revisão técnico-pedagógica.
2. Aceite do INEP.
3. Revisão linguística.
4. Pré-testagem (Teoria Clássica dos Testes (TCT)³ e Teoria de Resposta ao Item (TRI)⁴.
5. Leitura pedagógica com base nos parâmetros psicométricos.
6. Inserção no BNI (INEP, 2010, p. 15).

5.2.2 As questões do Enem

Nesta seção, as provas do ENEM, serão classificadas de acordo com as diretrizes presentes na BNCC. Essa classificação conta com o conhecimento do pesquisador a partir de sua formação em Matemática e de sua atuação como professor no Ensino Médio, tendo sido supervisionada por seu orientador que teve participação em banca elaboradora de provas do INEP.

A estrutura da seção segue o seguinte roteiro: a estratégia de classificação das questões e suas relações com a nomenclatura adotada na BNCC, apresentada na seção anterior; as provas de matemática do ENEM por ano e por questão com seus respectivo enunciado. Ao final de cada prova há uma tabela parcial do quantitativo das classificações de habilidades e competência.

5.3 POSSÍVEL CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DO ENEM

³“Foi no início do século XX, que Spearman propôs essa teoria clássica dos testes. O pesquisador criou um modelo muito simples para as pontuações das pessoas nos testes: o modelo linear clássico. Esse modelo consiste em assumir que a pontuação obtida por uma pessoa em um teste, que chamamos de sua pontuação empírica e que geralmente é designada com a letra X , é formada por dois componentes. O primeiro é a pontuação verdadeira (V) e a segunda é o erro (e). Esse último pode ser devido a muitas causas que não podemos controlar. É por isso que a TCT é responsável por determinar precisamente o erro de medição.” (A MENTE É MARAVILHOSA, 2019).

⁴ “TRI é uma modelagem estatística criada para mensurar características que não podem ser medidas diretamente por meio de instrumentos apropriados, como ocorre com altura e peso. Como não há nenhum aparelho que possa medir, por exemplo, a proficiência de um estudante em matemática ou a intensidade da depressão de uma pessoa, foram criadas formas de avaliação indireta. Essas características são chamadas de traço latente ou construto. Em provas elaboradas dentro da TRI, o traço latente (proficiência) pode ser inferido com maior precisão. Dessa forma, se uma mesma pessoa se submeter a duas provas diferentes – desde que as provas sejam elaboradas com os padrões exigidos de qualidade – ela obterá a mesma nota. Ou seja: o conhecimento está no indivíduo, não no instrumento de medida. Não há, portanto, quando se utiliza a TRI, prova fácil ou difícil.” (INEP, 2010).

A classificação foi realizada indicando qual(is) habilidade(s) cada questão contempla. Caso não haja classificação que descreva perfeitamente a questão, é informado: Sem classificação.

Vale ressaltar que a classificação foi realizada com o critério de que cada habilidade ou competência tem a possibilidade de ser trabalhada com a referida questão, já que para uma mesma questão pode existir mais de uma resolução para o item. Se determinada habilidade não for tão relevante para a questão ou não tiver possibilidade de ser enquadrada, a habilidade não será utilizada na classificação.

As questões foram coletadas das provas do ENEM de 2014 a 2018, sendo considerada a 1ª aplicação de cada prova⁵. A numeração de cada questão não corresponde à ordem de prova, pois a ordem varia com a cor da prova de cada ano.

O item de classificação tem a seguinte estrutura:

-[Questão (Ano da Prova)]

-[Classificação]

.

-[Enunciado da questão juntamente com as alternativas]

Como exemplo de classificação, a seguir temos a 2ª questão [2.] dos 45 itens da prova do ENEM de 2018 [Enem 2018] cujas habilidades observadas são: EM13MAT102, EM13MAT202, EM13MAT316 e EM13MAT407.

Exemplo:

2. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT202

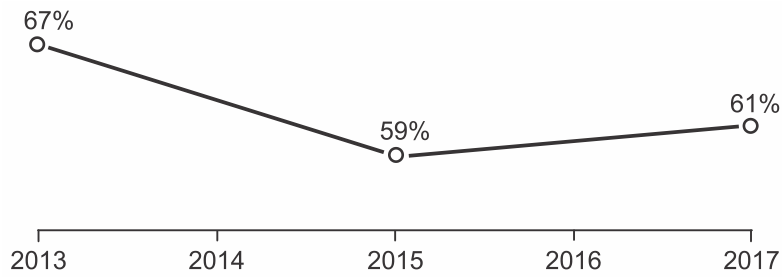
EM13MAT316

EM13MAT407

A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura

⁵ Ou seja, sem considerar a aplicação PPL que é para para adultos privados de liberdade e jovens sob medida socioeducativa que inclua privação de liberdade, e casos de segunda aplicação decorrente de vazamento de provas.

de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear.



Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 5 nov. 2017.

Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

- a) 62,3%
- b) 63,0%
- c) 63,5%
- d) 64,0%
- e) 65,5%

A seguir apresenta-se o Banco Nacional de Itens (BNI) que fornece as questões para as provas.

6 APRESENTAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO

Nesta seção, apresentam-se as questões das provas de Matemática e suas Linguagens aplicadas ao Enem nos anos de 2014 a 2018 e sua respectiva classificação. Considera-se resultado as classificações, as quais serão tratadas e apresentadas em forma de gráfico na seção subsequente.

6.1 PROVAS ENEM 2014

1. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT302

Um professor, depois de corrigir as provas de sua turma, percebeu que várias questões estavam muito difíceis. Para compensar, decidiu utilizar uma função polinomial f , de grau menor que 3, para alterar as notas x da prova para notas $y = f(x)$, da seguinte maneira:

- A nota zero permanece zero.
- A nota 10 permanece 10.
- A nota 5 passa a ser 6.

A expressão da função $y = f(x)$ a ser utilizada pelo professor é

a) $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{7}{5}x$.

b) $y = -\frac{1}{10}x^2 + 2x$.

c) $y = \frac{1}{24}x^2 + \frac{7}{12}x$.

d) $y = \frac{4}{5}x + 2$.

e) $y = x$.

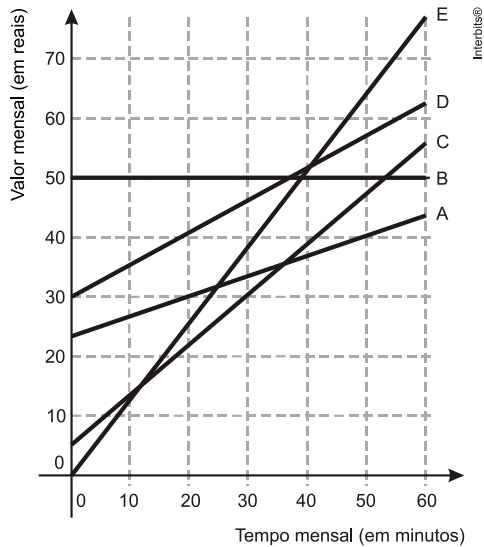
2. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT101

No Brasil há várias operadoras e planos de telefonia celular.

Uma pessoa recebeu 5 propostas (A, B, C, D e E) de planos telefônicos. O valor mensal de cada plano está em função do tempo mensal das chamadas, conforme o gráfico.



Essa pessoa pretende gastar exatamente R\$30,00 por mês com telefone.

Dos planos telefônicos apresentados, qual é o mais vantajoso, em tempo de chamada, para o gasto previsto para essa pessoa?

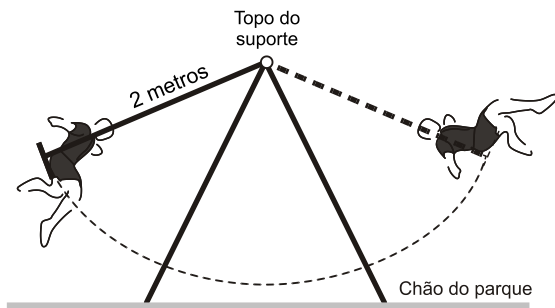
- A
- B
- C
- D
- E

3. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT404

A figura mostra uma criança brincando em um balanço no parque. A corda que prende o assento do balanço ao topo do suporte mede 2 metros. A criança toma cuidado para não sofrer um acidente, então se balança de modo que a corda não chegue a alcançar a posição horizontal.



Na figura, considere o plano cartesiano que contém a trajetória do assento do balanço, no qual a origem está localizada no topo do suporte do balanço, o eixo X é paralelo ao chão do parque, e o eixo Y tem orientação positiva para cima.

A curva determinada pela trajetória do assento do balanço é parte do gráfico da função

- a) $f(x) = -\sqrt{2-x^2}$
 b) $f(x) = \sqrt{2-x^2}$
 c) $f(x) = x^2 - 2$
 d) $f(x) = -\sqrt{4-x^2}$
 e) $f(x) = \sqrt{4-x^2}$

4. (Enem 2014)

Classificação:

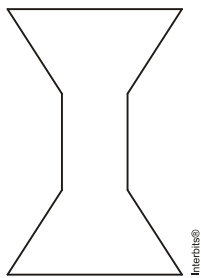
EM13MAT101

EM13MAT309

EM13MAT404

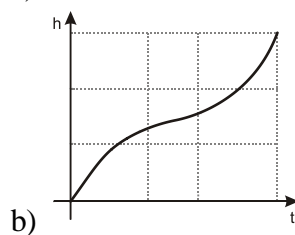
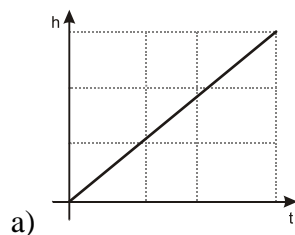
EM13MAT504

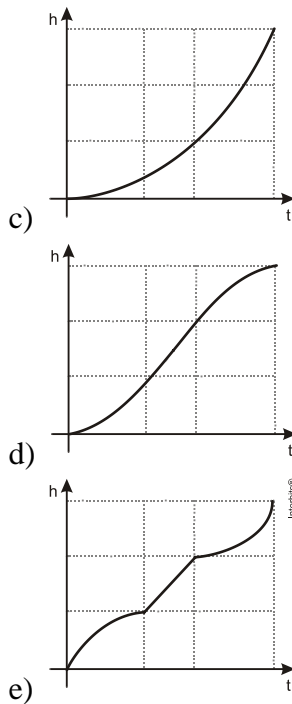
Para comemorar o aniversário de uma cidade, um artista projetou uma escultura transparente e oca, cujo formato foi inspirado em uma ampulheta. Ela é formada por três partes de mesma altura: duas são troncos de cone iguais e a outra é um cilindro. A figura é a vista frontal dessa escultura.



No topo da escultura foi ligada uma torneira que verte água, para dentro dela, com vazão constante.

O gráfico que expressa a altura (h) da água na escultura em função do tempo (t) decorrido é





5. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT310

Um cliente de uma videolocadora tem o hábito de alugar dois filmes por vez. Quando os devolve, sempre pega outros dois filmes e assim sucessivamente. Ele soube que a videolocadora recebeu alguns lançamentos, sendo 8 filmes de ação, 5 de comédia e 3 de drama e, por isso, estabeleceu uma estratégia para ver todos esses 16 lançamentos. Inicialmente alugará, em cada vez, um filme de ação e um de comédia. Quando se esgotarem as possibilidades de comédia, o cliente alugará um filme de ação e um de drama, até que todos os lançamentos sejam vistos e sem que nenhum filme seja repetido.

De quantas formas distintas a estratégia desse cliente poderá ser posta em prática?

- a) $20 \times 8! + (3!)^2$
 b) $8! \times 5! \times 3!$
 c) $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^8}$
 d) $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^2}$
 e) $\frac{16!}{2^8}$

6. (Enem 2014)
 Classificação:
EM13MAT406
EM13MAT511

Para analisar o desempenho de um método diagnóstico, realizam-se estudos em populações contendo pacientes sadios e doentes. Quatro situações distintas podem acontecer nesse contexto de teste:

1. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
2. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.
3. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
4. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.

Um índice de desempenho para avaliação de um teste diagnóstico é a sensibilidade, definida como a probabilidade de o resultado do teste ser POSITIVO se o paciente estiver com a doença.

O quadro refere-se a um teste diagnóstico para a doença A, aplicado em uma amostra composta por duzentos indivíduos.

Resultado do Teste	Doença A	
	Presente	Ausente
Positivo	95	15
Negativo	5	85

BENSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. *Epidemiologia: abordagem prática*. São Paulo: Sarvier, 2011 (adaptado).

Conforme o quadro do teste proposto, a sensibilidade dele é de

- a) 47,5%
- b) 85,0%
- c) 86,3%
- d) 94,4%
- e) 95,0%

7. (Enem 2014)
 Classificação:
EM13MAT311
EM13MAT312
EM13MAT511

O psicólogo de uma empresa aplica um teste para analisar a aptidão de um candidato a determinado cargo. O teste consiste em uma série de perguntas cujas respostas devem ser verdadeiro ou falso e termina quando o psicólogo fizer a décima pergunta ou quando o candidato der a segunda resposta errada. Com base em testes anteriores, o psicólogo sabe que a probabilidade de o candidato errar uma resposta é 0,20.

A probabilidade de o teste terminar na quinta pergunta é

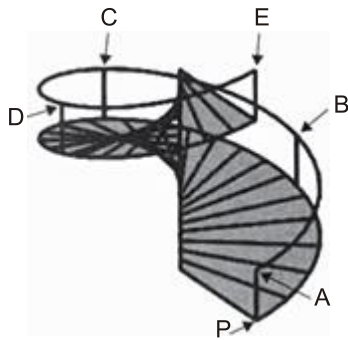
- a) 0,02048.
- b) 0,08192.
- c) 0,24000.
- d) 0,40960.
- e) 0,49152.

8. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT509

O acesso entre os dois andares de uma casa é feito através de uma escada circular (escada caracol), representada na figura. Os cinco pontos A, B, C, D, E sobre o corrimão estão igualmente espaçados, e os pontos P, A e E estão em uma mesma reta. Nessa escada, uma pessoa caminha deslizando a mão sobre o corrimão do ponto A até o ponto D.



A figura que melhor representa a projeção ortogonal, sobre o piso da casa (plano), do caminho percorrido pela mão dessa pessoa é:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

9. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT309

O condomínio de um edifício permite que cada proprietário de apartamento construa um armário em sua vaga de garagem. O projeto da garagem, na escala 1:100, foi disponibilizado aos interessados já com as especificações das dimensões do armário, que deveria ter o formato de um paralelepípedo retângulo reto, com dimensões, no projeto, iguais a 3cm, 1cm e 2cm.

O volume real do armário, em centímetros cúbicos, será

- a) 6.
- b) 600.
- c) 6.000.
- d) 60.000.
- e) 6.000.000.

10. (Enem 2014)

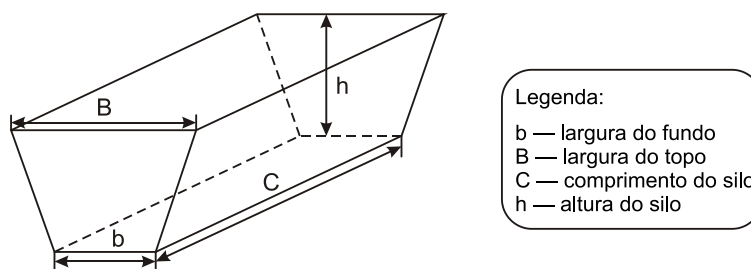
Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT201

EM13MAT309

Na alimentação de gado de corte, o processo de cortar a forragem, colocá-la no solo, compactá-la e protegê-la com uma vedação denomina-se silagem. Os silos mais comuns são os horizontais, cuja forma é a de um prisma reto trapezoidal, conforme mostrado na figura.



Considere um silo de 2m de altura, 6m de largura de topo e 20m de comprimento. Para cada metro de altura do silo, a largura do topo tem 0,5m a mais do que a largura do fundo. Após a silagem, 1 tonelada de forragem ocupa 2m^3 desse tipo de silo.

EMBRAPA. *Gado de corte*. Disponível em: www.cnpqc.embrapa.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

Após a silagem, a quantidade máxima de forragem que cabe no silo, em toneladas, é

- a) 110.
- b) 125.
- c) 130.
- d) 220.
- e) 260.

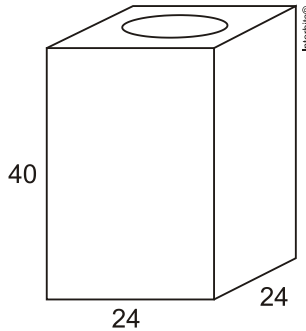
11. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT209

Uma lata de tinta, com a forma de um paralelepípedo retangular reto, tem as dimensões, em centímetros, mostradas na figura.



Será produzida uma nova lata, com os mesmos formato e volume, de tal modo que as dimensões de sua base sejam 25% maiores que as da lata atual.

Para obter a altura da nova lata, a altura da lata atual deve ser reduzida em

- a) 14,4%
- b) 20%
- c) 32,0%
- d) 36,0%
- e) 64,0%

12. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT309

Um carpinteiro fabrica portas retangulares maciças, feitas de um mesmo material. Por ter recebido de seus clientes pedidos de portas mais altas, aumentou sua altura em $\frac{1}{8}$,

preservando suas espessuras. A fim de manter o custo com o material de cada porta, precisou reduzir a largura.

A razão entre a largura da nova porta e a largura da porta anterior é

- a) $\frac{1}{8}$
- b) $\frac{7}{8}$
- c) $\frac{8}{7}$
- d) $\frac{8}{9}$
- e) $\frac{9}{8}$

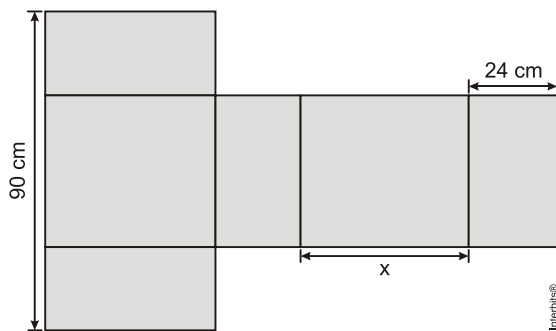
13. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT307

EM13MAT308

Conforme regulamento da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o passageiro que embarcar em voo doméstico poderá transportar bagagem de mão, contudo a soma das dimensões da bagagem (altura + comprimento + largura) não pode ser superior a 115cm. A figura mostra a planificação de uma caixa que tem a forma de um paralelepípedo retângulo.



O maior valor possível para x , em centímetros, para que a caixa permaneça dentro dos padrões permitidos pela Anac é

- a) 25.
- b) 33.
- c) 42.
- d) 45.
- e) 49.

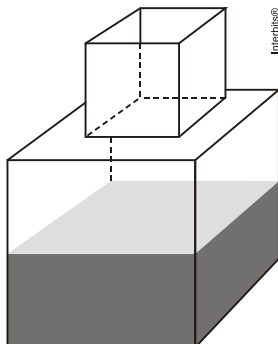
14. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT309

EM13MAT314

Um fazendeiro tem um depósito para armazenar leite formado por duas partes cúbicas que se comunicam, como indicado na figura. A aresta da parte cúbica de baixo tem medida igual ao dobro da medida da aresta da parte cúbica de cima. A torneira utilizada para encher o depósito tem vazão constante e levou 8 minutos para encher metade da parte de baixo.



Quantos minutos essa torneira levará para encher completamente o restante do depósito?

- a) 8.
- b) 10.
- c) 16.
- d) 18.
- e) 24.

15. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT309

Uma empresa que organiza eventos de formatura confecciona canudos de diplomas a partir de folhas de papel quadradas. Para que todos os canudos fiquem idênticos, cada folha é enrolada em torno de um cilindro de madeira de diâmetro d em centímetros, sem folga, dando-se 5 voltas completas em torno de tal cilindro. Ao final, amarra-se um cordão no meio do diploma, bem ajustado, para que não ocorra o desenrolamento, como ilustrado na figura.



Em seguida, retira-se o cilindro de madeira do meio do papel enrolado, finalizando a confecção do diploma. Considere que a espessura da folha de papel original seja desprezível.

Qual é a medida, em centímetros, do lado da folha de papel usado na confecção do diploma?

- a) πd
- b) $2\pi d$
- c) $4\pi d$
- d) $5\pi d$
- e) $10\pi d$

16. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT309

EM13MAT504

Uma empresa farmacêutica produz medicamentos em pílulas, cada uma na forma de um cilindro com uma semiesfera com o mesmo raio do cilindro em cada uma de suas extremidades. Essas pílulas são moldadas por uma máquina programada para que os cilindros tenham sempre 10mm de comprimento, adequando o raio de acordo com o volume desejado. Um medicamento é produzido em pílulas com 5mm de raio. Para facilitar a deglutição, deseja-se produzir esse medicamento diminuindo o raio para 4mm, e, por consequência, seu volume. Isso exige a reprogramação da máquina que produz essas pílulas.

Use 3 como valor aproximado para π .

A redução do volume da pílula, em milímetros cúbicos, após a reprogramação da máquina, será igual a

- a) 168.
- b) 304.

- c) 306.
- d) 378.
- e) 514.

17. (Enem 2014)

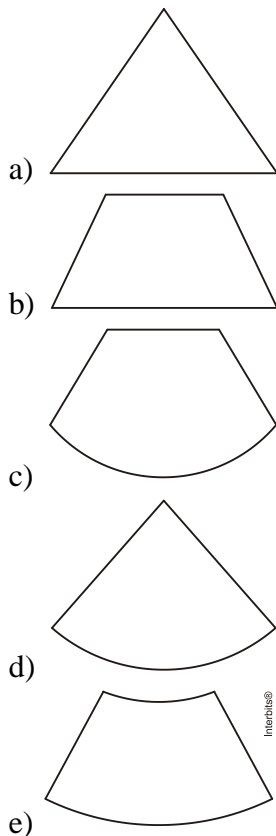
Classificação:

EM13MAT105

EM13MAT509

Um sinalizador de trânsito tem o formato de um cone circular reto. O sinalizador precisa ser revestido externamente com adesivo fluorescente, desde sua base (base do cone) até a metade de sua altura, para sinalização noturna. O responsável pela colocação do adesivo precisa fazer o corte do material de maneira que a forma do adesivo corresponda exatamente à parte da superfície lateral a ser revestida.

Qual deverá ser a forma do adesivo?



18. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT301

Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R\$10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R\$6,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste, concluiu que o dinheiro levado era a

quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada.

A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

- a) R\$166,00.
- b) R\$156,00.
- c) R\$84,00.
- d) R\$46,00.
- e) R\$24,00.

19. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

Ao final de uma competição de ciências em uma escola, restaram apenas três candidatos. De acordo com as regras, o vencedor será o candidato que obtiver a maior média ponderada entre as notas das provas finais nas disciplinas química e física, considerando, respectivamente, os pesos 4 e 6 para elas. As notas são sempre números inteiros. Por questões médicas, o candidato II ainda não fez a prova final de química. No dia em que sua avaliação for aplicada, as notas dos outros dois candidatos, em ambas as disciplinas, já terão sido divulgadas.

O quadro apresenta as notas obtidas pelos finalistas nas provas finais.

Candidato	Química	Física
I	20	23
II	X	25
III	21	18

A menor nota que o candidato II deverá obter na prova final de química para vencer a competição é

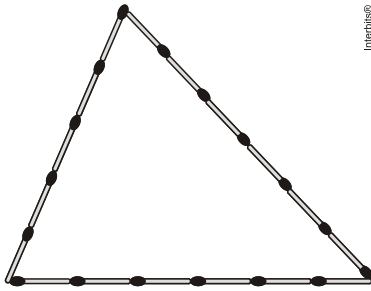
- a) 18.
- b) 19.
- c) 22.
- d) 25.
- e) 26.

20. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT308

Uma criança deseja criar triângulos utilizando palitos de fósforo de mesmo comprimento. Cada triângulo será construído com exatamente 17 palitos e pelo menos um dos lados do triângulo deve ter o comprimento de exatamente 6 palitos. A figura ilustra um triângulo construído com essas características.



A quantidade máxima de triângulos não congruentes dois a dois que podem ser construídos é

- a) 3.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 8.
- e) 10.

21. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT308

EM13MAT314

Diariamente, uma residência consome 20.160Wh. Essa residência possui 100 células solares retangulares (dispositivos capazes de converter a luz solar em energia elétrica) de dimensões $6\text{cm} \times 8\text{cm}$. Cada uma das tais células produz, ao longo do dia, 24Wh por centímetro de diagonal. O proprietário dessa residência quer produzir, por dia, exatamente a mesma quantidade de energia que sua casa consome.

Qual deve ser a ação desse proprietário para que ele atinja o seu objetivo?

- a) Retirar 16 células.
- b) Retirar 40 células.
- c) Acrescentar 5 células.
- d) Acrescentar 20 células.
- e) Acrescentar 40 células.

22. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT308

Uma pessoa possui um espaço retangular de lados 11,5m e 14m no quintal de sua casa e pretende fazer um pomar doméstico de maçãs. Ao pesquisar sobre o plantio dessa fruta, descobriu que as mudas de maçã devem ser plantadas em covas com uma única muda e com espaçamento mínimo de 3 metros entre elas e as laterais do terreno. Ela sabe que conseguirá plantar um número maior de mudas em seu pomar se dispuser as covas em filas alinhadas paralelamente ao lado de maior extensão.

O número máximo de mudas que essa pessoa poderá plantar no espaço disponível é

- a) 4.
- b) 8.
- c) 9.

- d) 12.
e) 20.

23. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

Um pesquisador está realizando várias séries de experimentos com alguns reagentes para verificar qual o mais adequado para a produção de um determinado produto. Cada série consiste em avaliar um dado reagente em cinco experimentos diferentes. O pesquisador está especialmente interessado naquele reagente que apresentar a maior quantidade dos resultados de seus experimentos acima da média encontrada para aquele reagente. Após a realização de cinco séries de experimentos, o pesquisador encontrou os seguintes resultados:

	Reagente 1	Reagente 2	Reagente 3	Reagente 4	Reagente 5
Experimento 1	1	0	2	2	1
Experimento 2	6	6	3	4	2
Experimento 3	6	7	8	7	9
Experimento 4	6	6	10	8	10
Experimento 5	11	5	11	12	11

Levando-se em consideração os experimentos feitos, o reagente que atende às expectativas do pesquisador é o

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

24. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT314

Um *show* especial de Natal teve 45.000 ingressos vendidos. Esse evento ocorrerá em um estádio de futebol que disponibilizará 5 portões de entrada, com 4 catracas eletrônicas por portão. Em cada uma dessas catracas, passará uma única pessoa a cada 2 segundos. O público foi igualmente dividido pela quantidade de portões e catracas, indicados no ingresso para o

show, para a efetiva entrada no estádio. Suponha que todos aqueles que compraram ingressos irão ao *show* e que todos passarão pelos portões e catracas eletrônicas indicados.

Qual é o tempo mínimo para que todos passem pelas catracas?

- a) 1 hora.
- b) 1 hora e 15 minutos.
- c) 5 horas.
- d) 6 horas.
- e) 6 horas e 15 minutos.

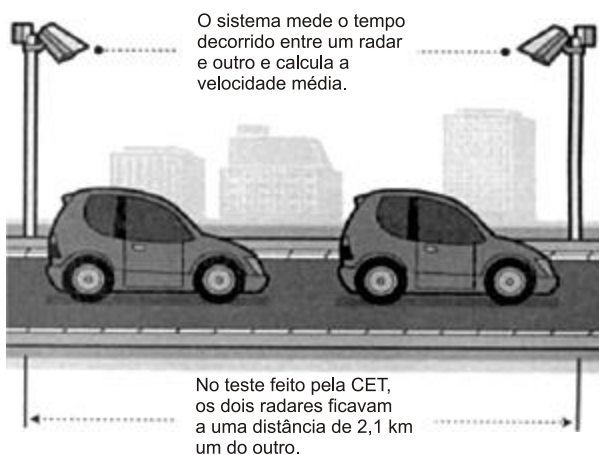
25. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT314

A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de São Paulo testou em 2013 novos radares que permitem o cálculo da velocidade média desenvolvida por um veículo em um trecho da via.



As medições de velocidade deixariam de ocorrer de maneira instantânea, ao se passar pelo radar, e seriam feitas a partir da velocidade média no trecho, considerando o tempo gasto no percurso entre um radar e outro. Sabe-se que a velocidade média é calculada como sendo a razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la.





O teste realizado mostrou que o tempo que permite uma condução segura de deslocamento no percurso entre os dois radares deveria ser de, no mínimo, 1 minuto e 24 segundos. Com isso, a CET precisa instalar uma placa antes do primeiro radar informando a velocidade média máxima permitida nesse trecho da via. O valor a ser exibido na placa deve ser o maior possível, entre os que atendem às condições de condução segura observadas.

Disponível em: www1.folha.uol.com.br. Acesso em: 11 jan. 2014 (adaptado).

A placa de sinalização que informa a velocidade que atende a essas condições é



a)

- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

26. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT103

Durante uma epidemia de uma gripe viral, o secretário de saúde de um município comprou 16 galões de álcool em gel, com 4 litros de capacidade cada um, para distribuir igualmente em recipientes para 10 escolas públicas do município. O fornecedor dispõe à venda diversos tipos de recipientes, com suas respectivas capacidades listadas:

- Recipiente I: 0,125 litro
- Recipiente II: 0,250 litro
- Recipiente III: 0,320 litro
- Recipiente IV: 0,500 litro
- Recipiente V: 0,800 litro

O secretário de saúde comprará recipientes de um mesmo tipo, de modo a instalar 20 deles em cada escola, abastecidos com álcool em gel na sua capacidade máxima, de forma a utilizar todo o gel dos galões de uma só vez.

Que tipo de recipiente o secretário de saúde deve comprar?

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

27. (Enem 2014)
 Classificação:
EM13MAT105
EM13MAT307

A Figura 1 representa uma gravura retangular com 8m de comprimento e 6m de altura.

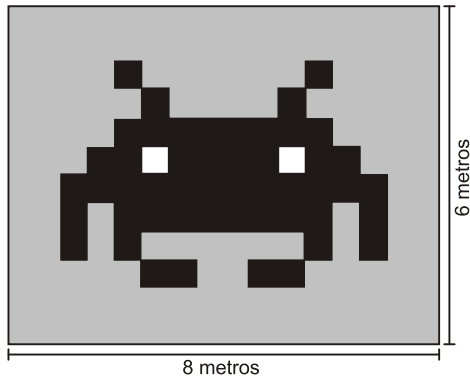


Figura 1

Deseja-se reproduzi-la numa folha de papel retangular com 42cm de comprimento e 30cm de altura, deixando livres 3cm em cada margem, conforme a Figura 2.

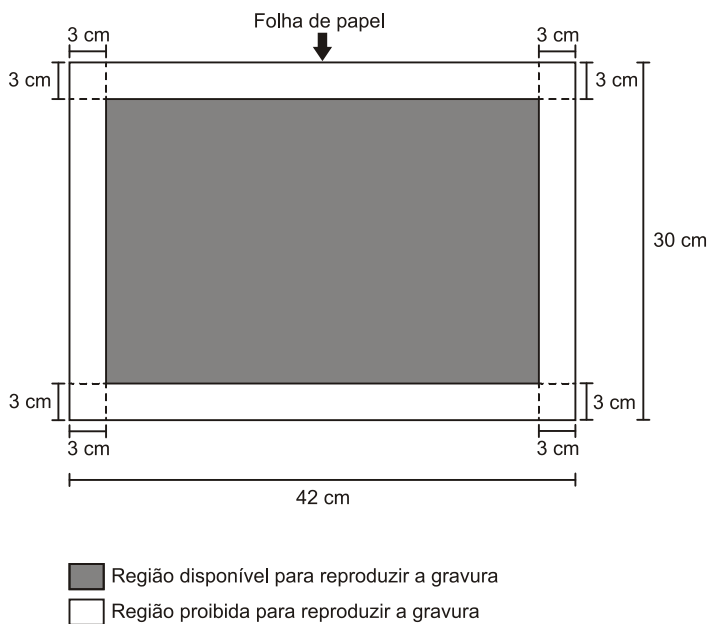


Figura 2

A reprodução da gravura deve ocupar o máximo possível da região disponível, mantendo-se as proporções da Figura 1.

PRADO, A. C. *Superinteressante*, ed. 301, fev. 2012 (adaptado).

A escala da gravura reproduzida na folha de papel é

- 1: 3.
- 1: 4.

- c) 1:20.
- d) 1:25.
- e) 1:32.

28. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT314

EM13MAT406

Boliche é um jogo em que se arremessa uma bola sobre uma pista para atingir dez pinos, dispostos em uma formação de base triangular, buscando derrubar o maior número de pinos. A razão entre o total de vezes em que o jogador derruba todos os pinos e o número de jogadas determina seu desempenho.

Em uma disputa entre cinco jogadores, foram obtidos os seguintes resultados:

Jogador I	Derrubou todos os pinos 50 vezes em 85 jogadas.
Jogador II	Derrubou todos os pinos 40 vezes em 65 jogadas.
Jogador III	Derrubou todos os pinos 20 vezes em 65 jogadas.
Jogador IV	Derrubou todos os pinos 30 vezes em 40 jogadas.
Jogador V	Derrubou todos os pinos 48 vezes em 90 jogadas.

Qual desses jogadores apresentou maior desempenho?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

29. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT314

EM13MAT406

De acordo com a ONU, da água utilizada diariamente,

1. 25% são para tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes.
2. 33% são utilizados em descarga de banheiro.
3. 27% são para cozinhar e beber.
4. 15% são para demais atividades.

No Brasil, o consumo de água por pessoa chega, em média, a 200 litros por dia. O quadro mostra sugestões de consumo moderado de água por pessoa, por dia, em algumas atividades.

Atividade	Consumo total de água na atividade (em litros)
Tomar banho	24,0
Dar descarga	18,0
Lavar as mãos	3,2
Escovar os dentes	2,4
Beber e cozinhar	22,0

Se cada brasileiro adotar o consumo de água indicado no quadro, mantendo o mesmo consumo nas demais atividades, então economizará diariamente, em média, em litros de água,

- a) 30,0.
- b) 69,6.
- c) 100,4.
- d) 130,4.
- e) 170,0.

30. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT104

Os vidros para veículos produzidos por certo fabricante têm transparências entre 70% e 90%, dependendo do lote fabricado. Isso significa que, quando um feixe luminoso incide no vidro, uma parte entre 70% e 90% da luz consegue atravessá-lo. Os veículos equipados com vidros desse fabricante terão instaladas, nos vidros das portas, películas protetoras cuja transparência, dependendo do lote fabricado, estará entre 50% e 70%. Considere que uma porcentagem P da intensidade da luz, proveniente de uma fonte externa, atravessa o vidro e a película.

De acordo com as informações, o intervalo das porcentagens que representam a variação total possível de P é

- a) [35; 63].
- b) [40; 63].
- c) [50; 70].
- d) [50; 90].
- e) [70; 90].

31. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT104

O Brasil é um país com uma vantagem econômica clara no terreno dos recursos naturais, dispondo de uma das maiores áreas com vocação agrícola do mundo. Especialistas calculam que, dos 853 milhões de hectares do país, as cidades, as reservas indígenas e as áreas de

preservação, incluindo florestas e mananciais, cubram por volta de 470 milhões de hectares. Aproximadamente 280 milhões se destinam à agropecuária, 200 milhões para pastagens e 80 milhões para a agricultura, somadas as lavouras anuais e as perenes, como o café e a fruticultura.

FORTES, G. “Recuperação de pastagens é alternativa para ampliar cultivos”. *Folha de S. Paulo*, 30 out. 2011.

De acordo com os dados apresentados, o percentual correspondente à área utilizada para agricultura em relação à área do território brasileiro é mais próximo de

- a) 32,8%
- b) 28,6%
- c) 10,7%
- d) 9,4%
- e) 8,0%

32. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT103

Uma organização não governamental divulgou um levantamento de dados realizado em algumas cidades brasileiras sobre saneamento básico. Os resultados indicam que somente 36% do esgoto gerado nessas cidades é tratado, o que mostra que 8 bilhões de litros de esgoto sem nenhum tratamento são lançados todos os dias nas águas.

Uma campanha para melhorar o saneamento básico nessas cidades tem como meta a redução da quantidade de esgoto lançado nas águas diariamente, sem tratamento, para 4 bilhões de litros nos próximos meses.

Se o volume de esgoto gerado permanecer o mesmo e a meta dessa campanha se concretizar, o percentual de esgoto tratado passará a ser

- a) 72%
- b) 68%
- c) 64%
- d) 54%
- e) 18%

33. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT406

Em uma cidade, o valor total da conta de energia elétrica é obtido pelo produto entre o consumo (em kWh) e o valor da tarifa do kWh (com tributos), adicionado à Cosip (contribuição para custeio da iluminação pública), conforme a expressão:

$$\text{Valor do kWh (com tributos)} \times \text{consumo (em kWh)} + \text{Cosip}$$

O valor da Cosip é fixo em cada faixa de consumo. O quadro mostra o valor cobrado para algumas faixas.

Faixa de consumo mensal (kWh)	Valor da Cosip (R\$)
Até 80	0,00
Superior a 80 até 100	2,00
Superior a 100 até 140	3,00
Superior a 140 até 200	4,50

Suponha que, em uma residência, todo mês o consumo seja de 150 kWh, e o valor do kWh (com tributos) seja de R\$0,50. O morador dessa residência pretende diminuir seu consumo mensal de energia elétrica com o objetivo de reduzir o custo total da conta em pelo menos 10%.

Qual deve ser o consumo máximo, em kWh, dessa residência para produzir a redução pretendida pelo morador?

- a) 134,1
- b) 135,0
- c) 137,1
- d) 138,6
- e) 143,1

34. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT103

Uma ponte precisa ser dimensionada de forma que possa ter três pontos de sustentação. Sabe-se que a carga máxima suportada pela ponte será de 12t. O ponto de sustentação central receberá 60% da carga da ponte, e o restante da carga será distribuído igualmente entre os outros dois pontos de sustentação.

No caso de carga máxima, as cargas recebidas pelos três pontos de sustentação serão, respectivamente,

- a) 1,8t; 8,4t; 1,8t.
- b) 3,0t; 6,0t; 3,0t.
- c) 2,4t; 7,2t; 2,4t.
- d) 3,6t; 4,8t; 3,6t.
- e) 4,2t; 3,6t; 4,2t.

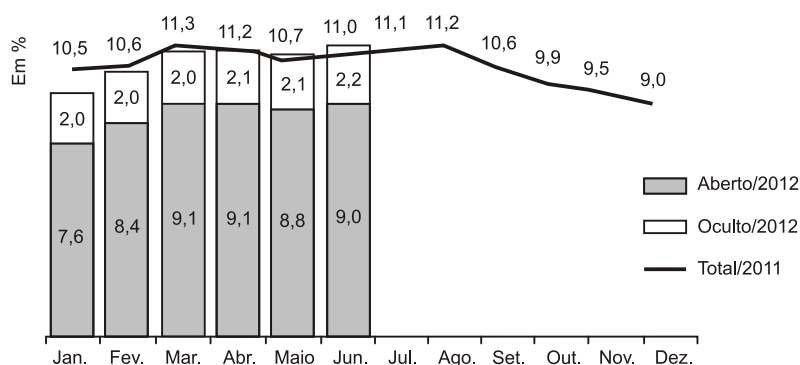
35. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT407

O gráfico apresenta as taxas de desemprego durante o ano de 2011 e o primeiro semestre de 2012 na região metropolitana de São Paulo. A taxa de desemprego total é a soma das taxas de desemprego aberto e oculto.



Suponha que a taxa de desemprego oculto do mês de dezembro de 2012 tenha sido a metade da mesma taxa em junho de 2012 e que a taxa de desemprego total em dezembro de 2012 seja igual a essa taxa em dezembro de 2011.

Disponível em: www.dieese.org.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (fragmento).

Nesse caso, a taxa de desemprego aberto de dezembro de 2012 teria sido, em termos percentuais, de

- 1,1.
- 3,5.
- 4,5.
- 6,8.
- 7,9.

36. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT406

O Ministério da Saúde e as unidades federadas promovem frequentemente campanhas nacionais e locais de incentivo à doação voluntária de sangue, em regiões com menor número de doadores por habitante, com o intuito de manter a regularidade de estoques nos serviços hemoterápicos. Em 2010, foram recolhidos dados sobre o número de doadores e o número de habitantes de cada região conforme o quadro seguinte.

Taxa de doação de sangue, por região, em 2010			
Região	Doadores	Número de habitantes	Doadores/habitantes
Nordeste	820.959	53.081.950	1,5%
Norte	232.079	15.864.454	1,5%
Sudeste	1.521.766	80.364.410	1,9%
Centro-Oeste	362.334	14.058.094	2,6%
Sul	690.391	27.386.891	2,5%
Total	3.627.529	190.755.799	1,9%

Os resultados obtidos permitiram que estados, municípios e o governo federal estabelecessem as regiões prioritárias do país para a intensificação das campanhas de doação de sangue.

A campanha deveria ser intensificada nas regiões em que o percentual de doadores por habitantes fosse menor ou igual ao do país.

Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: 2 ago. 2013 (adaptado).

As regiões brasileiras onde foram intensificadas as campanhas na época são

- a) Norte, Centro-Oeste e Sul.
- b) Norte, Nordeste e Sudeste.
- c) Nordeste, Norte e Sul.
- d) Nordeste, Sudeste e Sul.
- e) Centro-Oeste, Sul e Sudeste.

37. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT316

EM13MAT407

Uma empresa de alimentos oferece três valores diferentes de remuneração a seus funcionários, de acordo com o grau de instrução necessário para cada cargo. No ano de 2013, a empresa teve uma receita de 10 milhões de reais por mês e um gasto mensal com a folha salarial de R\$400.000,00, distribuídos de acordo com o Gráfico 1. No ano seguinte, a empresa ampliará o número de funcionários, mantendo o mesmo valor salarial para cada categoria. Os demais custos da empresa permanecerão constantes de 2013 para 2014. O número de funcionários em 2013 e 2014, por grau de instrução, está no Gráfico 2.

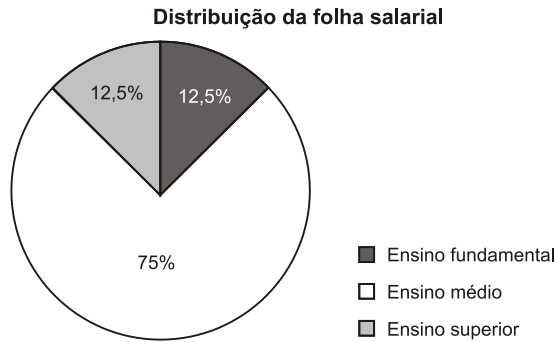


Gráfico 1

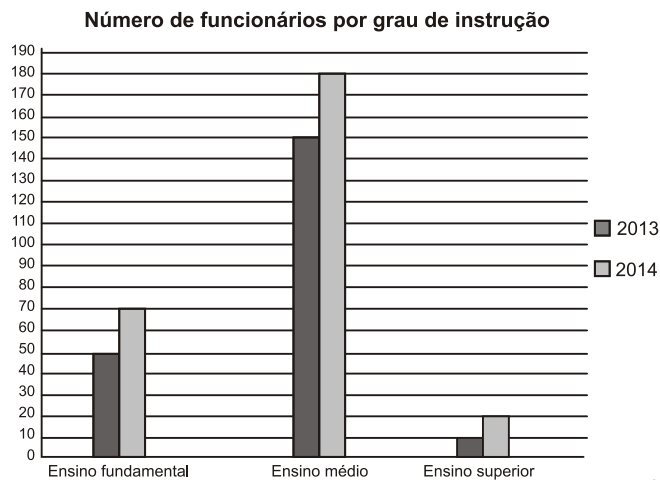


Gráfico 2

Qual deve ser o aumento na receita da empresa para que o lucro mensal em 2014 seja o mesmo de 2013?

- R\$114.285,00
- R\$130.000,00
- R\$160.000,00
- R\$210.000,00
- R\$213.333,00

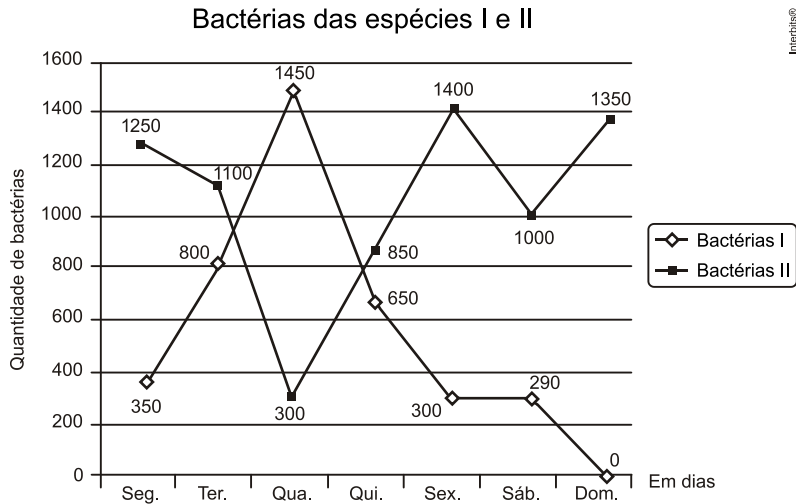
38. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT407

Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1.250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

- Terça-feira.
- Quarta-feira.
- Quinta-feira.
- Sexta-feira.
- Domingo.

39. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT316

EM13MAT406

Os candidatos K, L, M, N e P estão disputando uma única vaga de emprego em uma empresa e fizeram provas de português, matemática, direito e informática. A tabela apresenta as notas obtidas pelos cinco candidatos.

Candidatos	Português	Matemática	Direito	Informática
K	33	33	33	34
L	32	39	33	34
M	35	35	36	34
N	24	37	40	35
P	36	16	26	41

Segundo o edital de seleção, o candidato aprovado será aquele para o qual a mediana das notas obtidas por ele nas quatro disciplinas for a maior.

O candidato aprovado será

- K.
- L.
- M.
- N.
- P.

40. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT316

EM13MAT406

Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda de sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante.

A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e uns é igual a 0,45.

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos com maior número de reclamações e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor

- branca e os de número 38.
- branca e os de número 37.
- branca e os de número 36.
- preta e os de número 38.
- preta e os de número 37.

41. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT406

A taxa de fecundidade é um indicador que expressa a condição, reprodutiva média das mulheres de uma região, e é importante para uma análise da dinâmica demográfica dessa região. A tabela apresenta os dados obtidos pelos Censos de 2000 e 2010, feitos pelo IBGE, com relação à taxa de fecundidade no Brasil.

Ano	Taxa de fecundidade no Brasil
2000	2,38

2010	1,90
------	------

Disponível em: www.saladeimprensa.ibge.gov.br.

Acesso em: 31 jul. 2013.

Suponha que a variação percentual relativa na taxa de fecundidade no período de 2000 a 2010 se repita no período de 2010 a 2020.

Nesse caso, em 2020 a taxa de fecundidade no Brasil estará mais próxima de

- a) 1,14.
- b) 1,42.
- c) 1,52.
- d) 1,70.
- e) 1,80.

42. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT310

Durante a Segunda Guerra Mundial, para deciframos as mensagens secretas, foi utilizada a técnica de decomposição em fatores primos. Um número N é dado pela expressão $2^x \cdot 5^y \cdot 7^z$, na qual x , y e z são números inteiros não negativos. Sabe-se que N é múltiplo de 10 e não é múltiplo de 7.

O número de divisores de N , diferentes de N , é

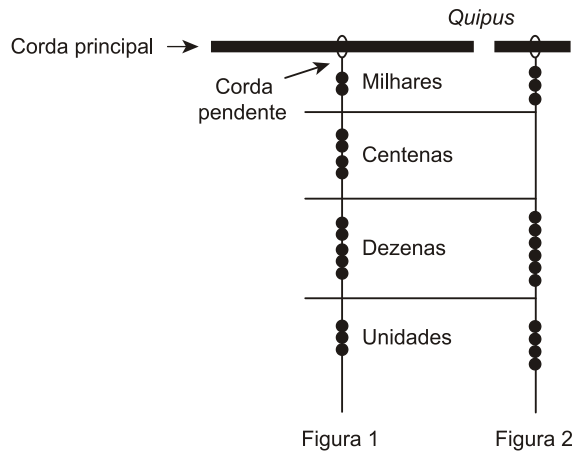
- a) $x \cdot y \cdot z$
- b) $(x+1) \cdot (y+1)$
- c) $x \cdot y \cdot z - 1$
- d) $(x+1) \cdot (y+1) \cdot z$
- e) $(x+1) \cdot (y+1) \cdot (z+1) - 1$

43. (Enem 2014)

Classificação:

EN13MAT103

Os incas desenvolveram uma maneira de registrar quantidades e representar números utilizando um sistema de numeração decimal posicional: um conjunto de cordas com nós denominado *quipus*. O *quipus* era feito de uma corda matriz, ou principal (mais grossa que as demais), na qual eram penduradas outras cordas, mais finas, de diferentes tamanhos e cores (cordas pendentes). De acordo com a sua posição, os nós significavam unidades, dezenas, centenas e milhares. Na Figura 1, o *quipus* representa o número decimal 2.453. Para representar o “zero” em qualquer posição, não se coloca nenhum nó.



Disponível em: www.culturaperuana.com.br. Acesso em: 13 dez. 2012.

O número da representado do *quipus* da Figura 2, em base decimal, é

- a) 364.
- b) 463.
- c) 3.064.
- d) 3.640.
- e) 4.603.

44. (Enem 2014)

Classificação:

EN13MAT103

Um executivo sempre viaja entre as cidades A e B, que estão localizadas em fusos horários distintos. O tempo de duração da viagem de avião entre as duas cidades é de 6 horas. Ele sempre pega um voo que sai de A às 15h e chega à cidade B às 18h (respectivos horários locais).

Certo dia, ao chegar à cidade B, soube que precisava estar de volta à cidade A, no máximo, até às 13h do dia seguinte (horário local de A).

Para que o executivo chegue à cidade A no horário correto e admitindo que não haja atrasos, ele deve pegar um voo saindo da cidade B, em horário local de B, no máximo à(s)

- a) 16h.
- b) 10h.
- c) 7h.
- d) 4h.
- e) 1h.

45. (Enem 2014)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT307

A maior piscina do mundo, registrada no livro *Guinness*, está localizada no Chile, em San Alfonso del Mar, cobrindo um terreno de 8 hectares de área.

Sabe-se que 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado.

Qual é o valor, em metros quadrados, da área coberta pelo terreno da piscina?

- a) 8
- b) 80
- c) 800
- d) 8.000
- e) 80.000

6.2 PROVAS ENEM 2015

1. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT302

Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

Intervalos de temperatura (°C)	Classificação
$T < 0$	Muito baixa
$0 \leq T \leq 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \leq T \leq 43$	Alta
$T > 43$	Muito alta

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como

- a) muito baixa.
- b) baixa.
- c) média.
- d) alta.
- e) muito alta.

2. (Enem 2015)

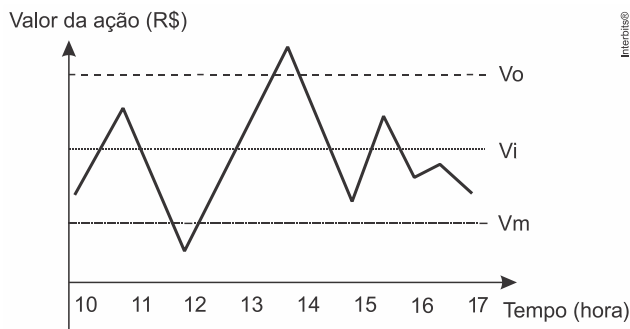
Classificação:

EM13MAT101

Um investidor inicia um dia com x ações de uma empresa. No decorrer desse dia, ele efetua apenas dois tipos de operações, comprar ou vender ações. Para realizar essas operações, ele segue estes critérios:

- I. vende metade das ações que possui, assim que seu valor fica acima do valor ideal (V_i);
- II. compra a mesma quantidade de ações que possui, assim que seu valor fica abaixo do valor mínimo (V_m);
- III. vende todas as ações que possui, quando seu valor fica acima do valor ótimo (V_o).

O gráfico apresenta o período de operações e a variação do valor de cada ação, em reais, no decorrer daquele dia e a indicação dos valores ideal, mínimo e ótimo.



Quantas operações o investidor fez naquele dia?

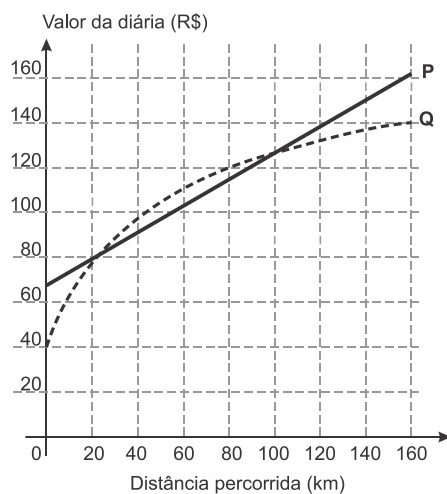
- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

3. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT101

Atualmente existem diversas locadoras de veículos, permitindo uma concorrência saudável para o mercado, fazendo com que os preços se tornem acessíveis. Nas locadoras P e Q, o valor da diária de seus carros depende da distância percorrida, conforme o gráfico.



O valor pago na locadora Q é menor ou igual àquele pago na locadora P para distâncias, em quilômetros, presentes em qual(is) intervalo(s)?

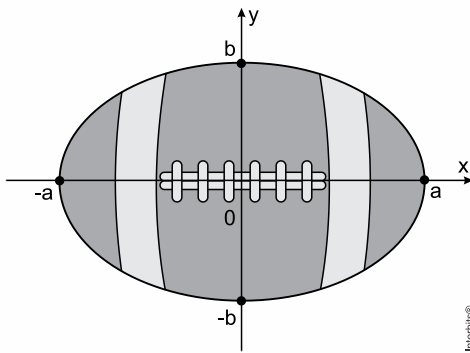
- a) De 20 a 100.
- b) De 80 a 130.
- c) De 100 a 160.
- d) De 0 a 20 e de 100 a 160.
- e) De 40 a 80 e de 130 a 160.

4. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT309

A figura representa a vista superior de uma bola de futebol americano, cuja forma é um elipsoide obtido pela rotação de uma elipse em torno do eixo das abscissas. Os valores a e b são, respectivamente, a metade do seu comprimento horizontal e a metade do seu comprimento vertical. Para essa bola, a diferença entre os comprimentos horizontal e vertical é igual à metade do comprimento vertical.



Considere que o volume aproximado dessa bola é dado por $v = 4ab^2$.

O volume dessa bola, em função apenas de b , é dado por

- a) $8b^3$
- b) $6b^3$
- c) $5b^3$
- d) $4b^3$
- e) $2b^3$

5. (Enem 2015)

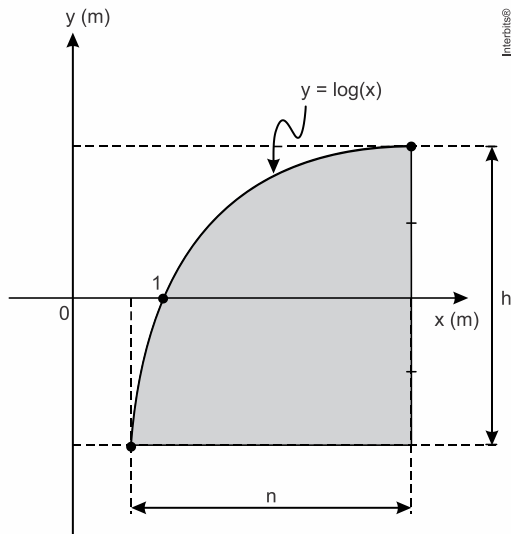
Classificação:

EM13MAT101

EM13MAT305

EM13MAT403

Um engenheiro projetou um automóvel cujos vidros das portas dianteiras foram desenhados de forma que suas bordas superiores fossem representadas pela curva de equação $y = \log(x)$, conforme a figura.



A forma do vidro foi concebida de modo que o eixo x sempre divida ao meio a altura h do vidro e a base do vidro seja paralela ao eixo x . Obedecendo a essas condições, o engenheiro determinou uma expressão que fornece a altura h do vidro em função da medida n de sua base, em metros.

A expressão algébrica que determina a altura do vidro é

- a) $\log\left(\frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right) - \log\left(\frac{n - \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right)$
- b) $\log\left(1 + \frac{n}{2}\right) - \log\left(1 - \frac{n}{2}\right)$
- c) $\log\left(1 + \frac{n}{2}\right) + \log\left(1 - \frac{n}{2}\right)$
- d) $\log\left(\frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right)$
- e) $2 \log\left(\frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}\right)$

6. (Enem 2015)

Classificação:

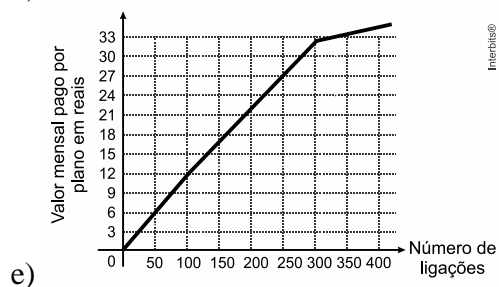
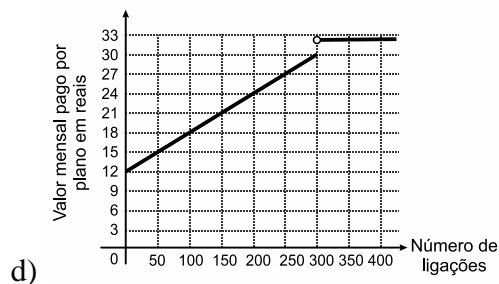
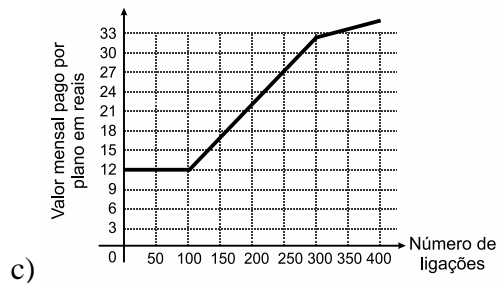
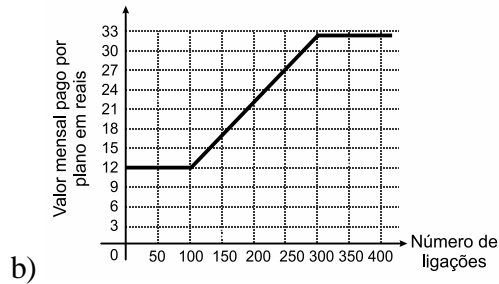
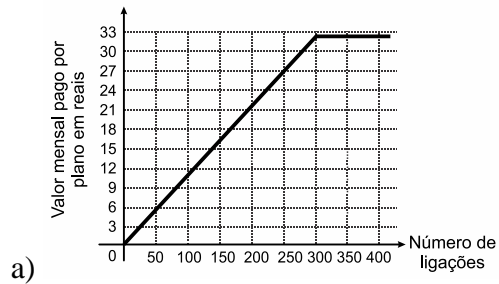
EM13MAT101

EM13MAT401

EM13MAT404

Após realizar uma pesquisa de mercado, uma operadora de telefonia celular ofereceu aos clientes que utilizavam até 500 ligações ao mês o seguinte plano mensal: um valor fixo de R\$ 12,00 para os clientes que fazem até 100 ligações ao mês. Caso o cliente faça mais de 100 ligações, será cobrado um valor adicional de R\$ 0,10 por ligação, a partir da 101ª até a 300ª; e caso realize entre 300 e 500 ligações, será cobrado um valor fixo mensal de R\$ 32,00.

Com base nos elementos apresentados, o gráfico que melhor representa a relação entre o valor mensal pago nesse plano e o número de ligações feitas é:



7. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT304

EM13MAT508

O acréscimo de tecnologias no sistema produtivo industrial tem por objetivo reduzir custos e aumentar a produtividade. No primeiro ano de funcionamento, uma indústria fabricou 8.000 unidades de um determinado produto. No ano seguinte, investiu em tecnologia adquirindo novas máquinas e aumentou a produção em 50%. Estima-se que esse aumento percentual se

repita nos próximos anos, garantindo um crescimento anual de 50%. Considere P a quantidade anual de produtos fabricados no ano t de funcionamento da indústria.

Se a estimativa for alcançada, qual é a expressão que determina o número de unidades produzidas P em função de t , para $t \geq 1$?

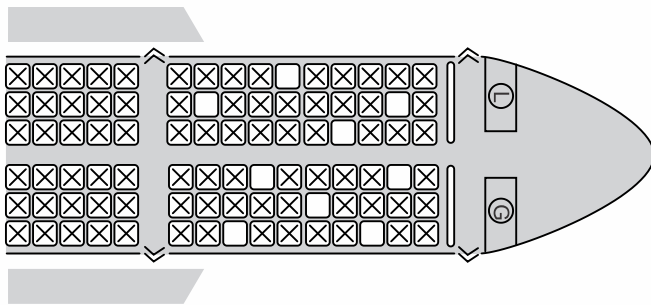
- a) $P(t) = 0,5 \cdot t^{-1} + 8.000$
- b) $P(t) = 50 \cdot t^{-1} + 8.000$
- c) $P(t) = 4.000 \cdot t^{-1} + 8.000$
- d) $P(t) = 8.000 \cdot (0,5)^{t-1}$
- e) $P(t) = 8.000 \cdot (1,5)^{t-1}$

8. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT310

Uma família composta por sete pessoas adultas, após decidir o itinerário de sua viagem, consultou o *site* de uma empresa aérea e constatou que o voo para a data escolhida estava quase lotado. Na figura, disponibilizada pelo *site* as poltronas ocupadas estão marcadas com X e as únicas poltronas disponíveis são as mostradas em branco.



Disponível em: www.gebh.net. Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

O número de formas distintas de se acomodar a família nesse voo é calculado por

- a) $\frac{9!}{2!}$
- b) $\frac{9!}{7! \times 2!}$
- c) $7!$
- d) $\frac{5!}{2!} \times 4!$
- e) $\frac{5!}{4!} \times \frac{4!}{3!}$

9. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT310

EM13MAT406

Numa cidade, cinco escolas de samba (I, II, III, IV e V) participaram do desfile de Carnaval. Quatro quesitos são julgados, cada um por dois jurados, que podem atribuir somente uma

dentre as notas 6, 7, 8, 9 ou 10. A campeã será a escola que obtiver mais pontuação na soma de todas as notas emitidas. Em caso de empate, a campeã será a que alcançar a maior soma das notas atribuídas pelos jurados no quesito Enredo e Harmonia. A tabela mostra as notas do desfile desse ano no momento em que faltava somente a divulgação das notas do jurado B no quesito Bateria.

Quesitos	1. Fantasia e Alegoria		2. Evolução e Conjunto		3. Enredo e Harmonia		4. Bateria		Total
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Jurado	A	B	A	B	A	B	A	B	
Escola I	6	7	8	8	9	9	8		55
Escola II	9	8	10	9	10	10	10		66
Escola III	8	8	7	8	6	7	6		50
Escola IV	9	10	10	10	9	10	10		68
Escola V	8	7	9	8	6	8	8		54

Quantas configurações distintas das notas a serem atribuídas pelo jurado B no quesito Bateria tornariam campeã a Escola II?

- a) 21
- b) 90
- c) 750
- d) 1.250
- e) 3.125

10. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT311

EM13MAT312

EM13MAT511

Uma competição esportiva envolveu 20 equipes com 10 atletas cada. Uma denúncia à organização dizia que um dos atletas havia utilizado substância proibida.

Os organizadores, então, decidiram fazer um exame *antidoping*. Foram propostos três modos diferentes para escolher os atletas que irão realizá-lo:

Modo I: sortear três atletas dentre todos os participantes;

Modo II: sortear primeiro uma das equipes e, desta, sortear três atletas;

Modo III: sortear primeiro três equipes e, então, sortear um atleta de cada uma dessas três equipes.

Considere que todos os atletas têm igual probabilidade de serem sorteados e que $P(I)$, $P(II)$ e $P(III)$ sejam as probabilidades de o atleta que utilizou a substância proibida seja um dos escolhidos para o exame no caso do sorteio ser feito pelo modo I, II ou III.

Comparando-se essas probabilidades, obtém-se

- a) $P(I) < P(III) < P(II)$
- b) $P(II) < P(I) < P(III)$
- c) $P(I) < P(II) = P(III)$
- d) $P(I) = P(II) < P(III)$
- e) $P(I) = P(II) = P(III)$

11. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT312

EM13MAT511

Em uma escola, a probabilidade de um aluno compreender e falar inglês é de 30%. Três alunos dessa escola, que estão em fase final de seleção de intercâmbio, aguardam, em uma sala, serem chamados para uma entrevista. Mas, ao invés de chamá-los um a um, o entrevistador entra na sala e faz, oralmente, uma pergunta em inglês que pode ser respondida por qualquer um dos alunos.

A probabilidade de o entrevistador ser entendido e ter sua pergunta oralmente respondida em inglês é

- a) 23,7%
- b) 30,0%
- c) 44,1%
- d) 65,7%
- e) 90,0%

12. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT311

EM13MAT511

Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso.

Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20?

- a) $\frac{1}{100}$
- b) $\frac{19}{100}$
- c) $\frac{20}{100}$
- d) $\frac{21}{100}$

e) $\frac{80}{100}$

13. (Enem 2015)

Classificação:

EN13MAT309

Para o modelo de um troféu foi escolhido um poliedro P , obtido a partir de cortes nos vértices de um cubo. Com um corte plano em cada um dos cantos do cubo, retira-se o canto, que é um tetraedro de arestas menores do que metade da aresta do cubo. Cada face do poliedro P , então, é pintada usando uma cor distinta das demais faces.

Com base nas informações, qual é a quantidade de cores que serão utilizadas na pintura das faces do troféu?

- a) 6
- b) 8
- c) 14
- d) 24
- e) 30

14. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT309

EM13MAT504

Uma fábrica de sorvetes utiliza embalagens plásticas no formato de paralelepípedo retangular reto. Internamente, a embalagem tem 10 cm de altura e base de 20 cm por 10 cm. No processo de confecção do sorvete, uma mistura é colocada na embalagem no estado líquido e, quando levada ao congelador, tem seu volume aumentado em 25%, ficando com consistência cremosa.

Inicialmente é colocada na embalagem uma mistura sabor chocolate com volume de 1.000 cm^3 e, após essa mistura ficar cremosa, será adicionada uma mistura sabor morango, de modo que, ao final do processo de congelamento, a embalagem fique completamente preenchida com sorvete, sem transbordar.

O volume máximo, em cm^3 , da mistura sabor morango que deverá ser colocado na embalagem é

- a) 450.
- b) 500.
- c) 600.
- d) 750.
- e) 1.000.

15. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT308

O tampo de vidro de uma mesa quebrou-se e deverá ser substituído por outro que tenha a forma de círculo. O suporte de apoio da mesa tem o formato de um prisma reto, de base em forma de triângulo equilátero com lados medindo 30 cm.

Uma loja comercializa cinco tipos de tampos de vidro circulares com cortes já padronizados, cujos raios medem 18 cm, 26 cm, 30 cm, 35 cm e 60 cm. O proprietário da mesa deseja adquirir nessa loja o tampo de menor diâmetro que seja suficiente para cobrir a base superior do suporte da mesa.

Considere 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O tampo a ser escolhido será aquele cujo raio, em centímetros, é igual a

- a) 18.
- b) 26.
- c) 30.
- d) 35.
- e) 60.

16. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT307

EM13MAT309

EM13MAT504

Para resolver o problema de abastecimento de água foi decidida, numa reunião do condomínio, a construção de uma nova cisterna. A cisterna atual tem formato cilíndrico, com 3 m de altura e 2 m de diâmetro, e estimou-se que a nova cisterna deverá comportar 81 m^3 de água, mantendo o formato cilíndrico e a altura da atual. Após a inauguração da nova cisterna a antiga será desativada.

Utilize 3,0 como aproximação para π .

Qual deve ser o aumento, em metros, no raio da cisterna para atingir o volume desejado?

- a) 0,5
- b) 1,0
- c) 2,0
- d) 3,5
- e) 8,0

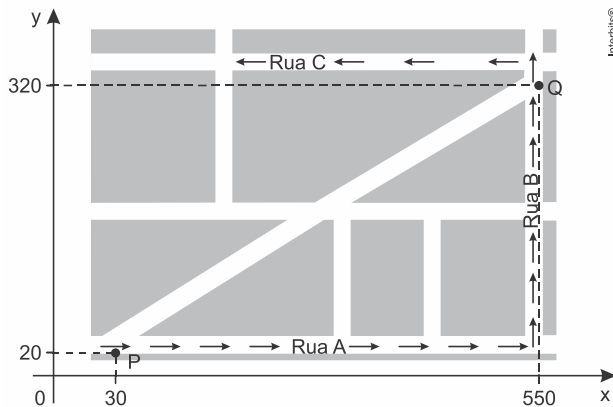
17. (Enem 2015)

Classificação:

EN13MAT201

Devido ao aumento do fluxo de passageiros, uma empresa de transporte coletivo urbano está fazendo estudos para a implantação de um novo ponto de parada em uma determinada rota. A

figura mostra o percurso, indicado pelas setas, realizado por um ônibus nessa rota e a localização de dois de seus atuais pontos de parada, representados por P e Q.



Os estudos indicam que o novo ponto T deverá ser instalado, nesse percurso, entre as paradas já existentes P e Q, de modo que as distâncias percorridas pelo ônibus entre os pontos P e T e entre os pontos T e Q sejam iguais.

De acordo com os dados, as coordenadas do novo ponto de parada são

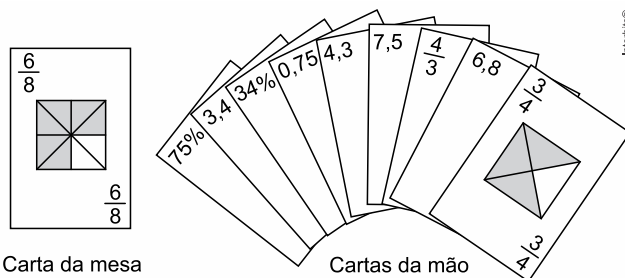
- (290; 20).
- (410; 0).
- (410; 20).
- (440; 0).
- (440; 20).

18. (Enem 2015)

Classificação:

EN13MAT103

No contexto da matemática recreativa, utilizando diversos materiais didáticos para motivar seus alunos, uma professora organizou um jogo com um tipo de baralho modificado. No início do jogo, vira-se uma carta do baralho na mesa e cada jogador recebe em mãos nove cartas. Deseja-se formar pares de cartas, sendo a primeira carta a da mesa e a segunda, uma carta na mão do jogador, que tenha um valor equivalente àquele descrito na carta da mesa. O objetivo do jogo é verificar qual jogador consegue o maior número de pares. Iniciado o jogo, a carta virada na mesa e as cartas da mão de um jogador são como no esquema:



Segundo as regras do jogo, quantas cartas da mão desse jogador podem formar um par com a carta da mesa?

- a) 9
- b) 7
- c) 5
- d) 4
- e) 3

19. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT103

Deseja-se comprar lentes para óculos. As lentes devem ter espessuras mais próximas possíveis da medida 3 mm. No estoque de uma loja, há lentes de espessuras: 3,10 mm; 3,021 mm; 2,96 mm; 2,099 mm e 3,07 mm.

Se as lentes forem adquiridas nessa loja, a espessura escolhida será, em milímetros, de

- a) 2,099.
- b) 2,96.
- c) 3,021.
- d) 3,07.
- e) 3,10.

20. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT104

EM13MAT106

O HPV é uma doença sexualmente transmissível. Uma vacina com eficácia de 98% foi criada com o objetivo de prevenir a infecção por HPV e, dessa forma, reduzir o número de pessoas que venham a desenvolver câncer de colo de útero. Uma campanha de vacinação foi lançada em 2014 pelo SUS, para um público-alvo de meninas de 11 a 13 anos de idade. Considera-se que, em uma população não vacinada, o HPV acomete 50% desse público ao longo de suas vidas. Em certo município, a equipe coordenadora da campanha decidiu vacinar meninas entre 11 e 13 anos de idade em quantidade suficiente para que a probabilidade de uma menina nessa faixa etária, escolhida ao acaso, vir a desenvolver essa doença seja, no máximo, de 5,9%. Houve cinco propostas de cobertura, de modo a atingir essa meta:

Proposta I: vacinação de 90% do público-alvo.

Proposta II: vacinação de 55,8% do público-alvo.

Proposta III: vacinação de 88,2% do público-alvo.

Proposta IV: vacinação de 49% do público-alvo.

Proposta V: vacinação de 95,9% do público-alvo.

Para diminuir os custos, a proposta escolhida deveria ser também aquela que vacinasse a menor quantidade possível de pessoas.

Disponível em: www.virus HPV.com.br. Acesso em: 30 ago. 2014 (adaptado)

A proposta implementada foi a de número

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

21. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT302

Uma padaria vende, em média, 100 pães especiais por dia e arrecada com essas vendas, em média, R\$ 300,00. Constatou-se que a quantidade de pães especiais vendidos diariamente aumenta, caso o preço seja reduzido, de acordo com a equação

$$q = 400 - 100p,$$

na qual q representa a quantidade de pães especiais vendidos diariamente e p , o seu preço em reais.

A fim de aumentar o fluxo de clientes, o gerente da padaria decidiu fazer uma promoção. Para tanto, modificará o preço do pão especial de modo que a quantidade a ser vendida diariamente seja a maior possível, sem diminuir a média de arrecadação diária na venda desse produto.

O preço p , em reais, do pão especial nessa promoção deverá estar no intervalo

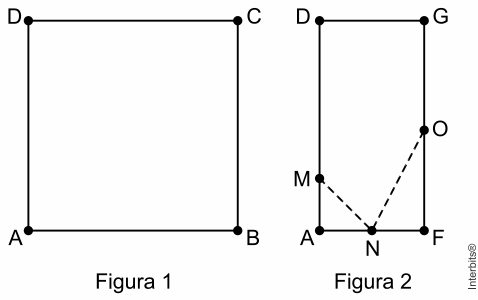
- a) R\$ $0,50 \leq p < R\$ 1,50$
- b) R\$ $1,50 \leq p < R\$ 2,50$
- c) R\$ $2,50 \leq p < R\$ 3,50$
- d) R\$ $3,50 \leq p < R\$ 4,50$
- e) R\$ $4,50 \leq p < R\$ 5,50$

22. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT105

Uma família fez uma festa de aniversário e enfeitou o local da festa com bandeirinhas de papel. Essas bandeirinhas foram feitas da seguinte maneira: inicialmente, recortaram as folhas de papel em forma de quadrado, como mostra a Figura 1. Em seguida, dobraram as folhas quadradas ao meio sobrepondo os lados BC e AD, de modo que C e D coincidam, e o mesmo ocorra com A e B, conforme ilustrado na Figura 2. Marcaram os pontos médios O e N, dos lados FG e AF, respectivamente, e o ponto M do lado AD, de modo que AM seja igual a um quarto de AD. A seguir, fizeram cortes sobre as linhas pontilhadas ao longo da folha dobrada.



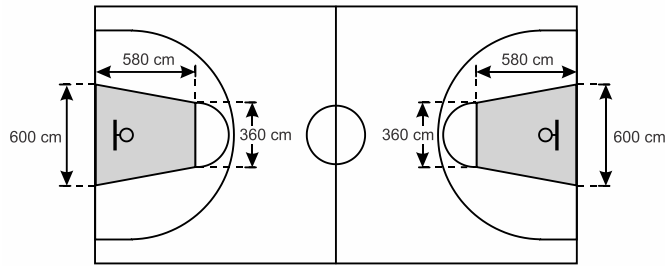
Após os cortes, a folha é aberta e a bandeirinha está pronta.

A figura que representa a forma da bandeirinha pronta é

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

23. (Enem 2015)
Classificação:
EM13MAT307

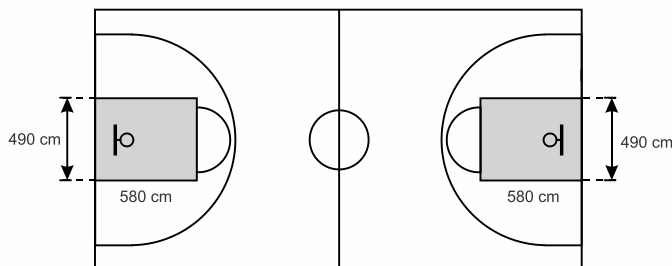
O Esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrafões, correspondem a áreas restritivas.



Esquema I: área restritiva antes de 2010

Interbits®

Visando atender as orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificou as marcações das diversas ligas, foi prevista uma modificação nos garrafões das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.



Esquema II: área restritiva a partir de 2010

Interbits®

Após executadas as modificações previstas, houve uma alteração na área ocupada por cada garrafão, que corresponde a um(a)

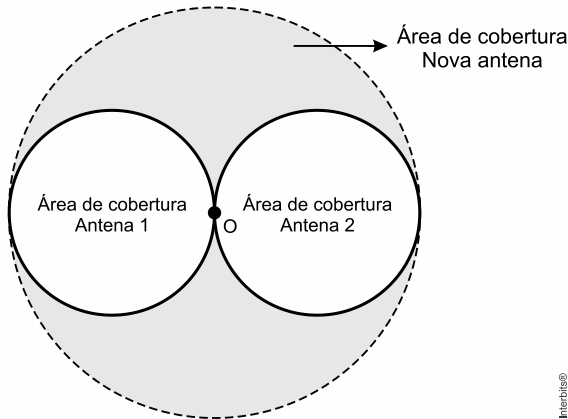
- aumento de 5.800 cm^2 .
- aumento de 75.400 cm^2 .
- aumento de 214.600 cm^2 .
- diminuição de 63.800 cm^2 .
- diminuição de 272.600 cm^2 .

24. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT307

Uma empresa de telefonia celular possui duas antenas que serão substituídas por uma nova, mais potente. As áreas de cobertura das antenas que serão substituídas são círculos de raio 2 km, cujas circunferências se tangenciam no ponto O, como mostra a figura.



O ponto O indica a posição da nova antena, e sua região de cobertura será um círculo cuja circunferência tangenciará externamente as circunferências das áreas de cobertura menores.

Com a instalação da nova antena, a medida da área de cobertura, em quilômetros quadrados, foi ampliada em

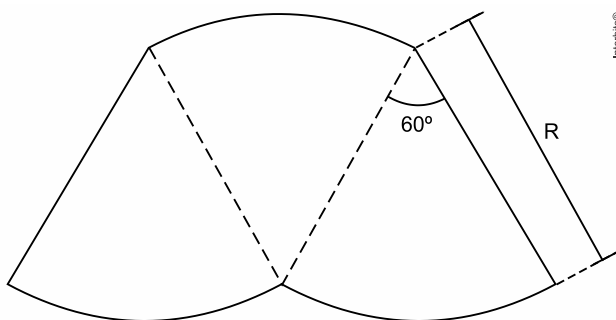
- a) 8π .
- b) 12π .
- c) 16π .
- d) 32π .
- e) 64π .

25. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT307

O proprietário de um parque aquático deseja construir uma piscina em suas dependências. A figura representa a vista superior dessa piscina, que é formada por três setores circulares idênticos, com ângulo central igual a 60° . O raio R deve ser um número natural.



O parque aquático já conta com uma piscina em formato retangular com dimensões $50\text{ m} \times 24\text{ m}$.

O proprietário quer que a área ocupada pela nova piscina seja menor que a ocupada pela piscina já existente.

Considere 3,0 como aproximação para π .

O maior valor possível para R , em metros, deverá ser

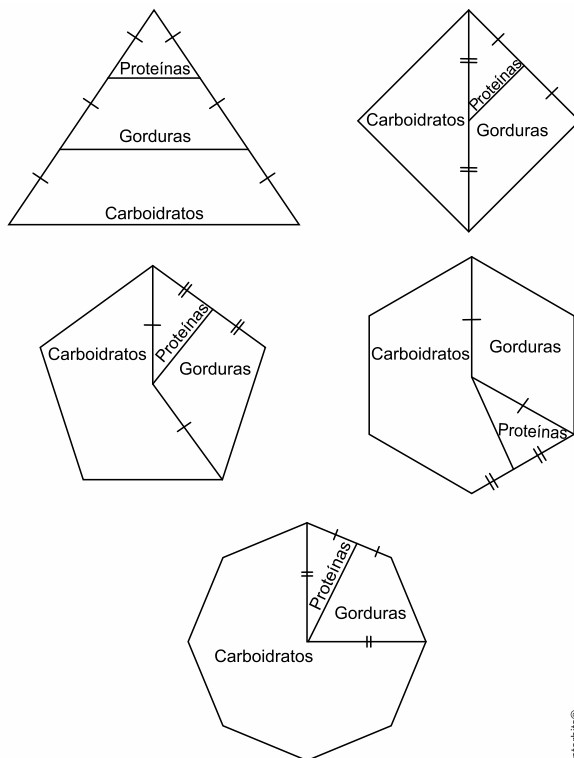
- a) 16.
- b) 28.
- c) 29.
- d) 31.
- e) 49.

26. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MA307

Para uma alimentação saudável, recomenda-se ingerir, em relação ao total de calorias diárias, 60% de carboidratos, 10% de proteínas e 30% de gorduras. Uma nutricionista, para melhorar a visualização dessas porcentagens, quer dispor esses dados em um polígono. Ela pode fazer isso em um triângulo equilátero, um losango, um pentágono regular, um hexágono regular ou um octógono regular, desde que o polígono seja dividido em regiões cujas áreas sejam proporcionais às porcentagens mencionadas. Ela desenhou as seguintes figuras:



Entre esses polígonos, o único que satisfaz as condições necessárias para representar a ingestão correta de diferentes tipos de alimentos é o

- a) triângulo.
- b) losango.
- c) pentágono.
- d) hexágono.
- e) octógono.

27. (Enem 2015)
 Classificação:
EM13MAT202
EM13MAT316
EM13MAT406

Um concurso é composto por cinco etapas. Cada etapa vale 100 pontos. A pontuação final de cada candidato e a média de suas notas nas cinco etapas. A classificação obedece à ordem decrescente das pontuações finais. O critério de desempate baseia-se na maior pontuação na quinta etapa.

Candidato	Média nas quatro primeiras etapas	Pontuação na quinta etapa
A	90	60
B	85	85
C	80	95
D	60	90
E	60	100

A ordem de classificação final desse concurso é

- A, B, C, E, D.
- B, A, C, E, D.
- C, B, E, A, D.
- C, B, E, D, A.
- E, C, D, B, A.

28. (Enem 2015)
 Classificação:
EM13MAT314

A expressão “Fórmula de Young” é utilizada para calcular a dose infantil de um medicamento, dada a dose do adulto:

$$\text{dose de criança} = \left(\frac{\text{idade da criança (em anos)}}{\text{idade criança (em anos)} + 12} \right) \cdot \text{dose de adulto}$$

Uma enfermeira deve administrar um medicamento X a uma criança inconsciente, cuja dosagem de adulto é de 60 mg. A enfermeira não consegue descobrir onde está registrada a idade da criança no prontuário, mas identifica que, algumas horas antes, foi administrada a ela uma dose de 14 mg de um medicamento Y, cuja dosagem de adulto é 42 mg. Sabe-se que a dose da medicação Y administrada à criança estava correta.

Então, a enfermeira deverá ministrar uma dosagem do medicamento x, em miligramas, igual a

- a) 15.
- b) 20.
- c) 30.
- d) 36.
- e) 40.

29. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT103

A insulina é utilizada no tratamento de pacientes com diabetes para o controle glicêmico. Para facilitar sua aplicação, foi desenvolvida uma “caneta” na qual pode ser inserido um refil contendo 3mL de insulina, como mostra a imagem.



Para controle das aplicações, definiu-se a unidade de insulina como 0,01mL. Antes de cada aplicação, é necessário descartar 2 unidades de insulina, de forma a retirar possíveis bolhas de ar.

A um paciente foram prescritas duas aplicações diárias: 10 unidades de insulina pela manhã e 10 à noite.

Qual o número máximo de aplicações por refil que o paciente poderá utilizar com a dosagem prescrita?

- a) 25
- b) 15
- c) 13
- d) 12
- e) 8

30. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT309

EM13MAT314

O índice pluviométrico é utilizado para mensurar a precipitação da água da chuva, em milímetros, em determinado período de tempo. Seu cálculo é feito de acordo com o nível de água da chuva acumulada em 1m^2 , ou seja, se o índice for de 10 mm, significa que a altura do nível de água acumulada em um tanque aberto, em formato de um cubo com 1m^2 de área de

base, é de 10 mm. Em uma região, após um forte temporal, verificou-se que a quantidade de chuva acumulada em uma lata de formato cilíndrico, com raio 300 mm e altura 1.200 mm, era de um terço da sua capacidade.

Utilize 3,0 como aproximação para π .

O índice pluviométrico da região, durante o período do temporal, em milímetros, é de

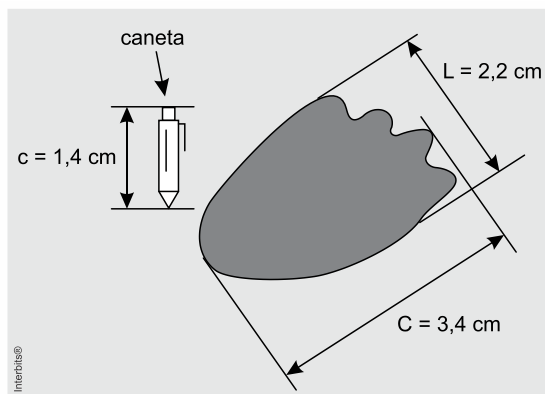
- a) 10,8.
- b) 12,0.
- c) 32,4.
- d) 108,0.
- e) 324,0.

31. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT103

Um pesquisador, ao explorar uma floresta, fotografou uma caneta de 16,8 cm de comprimento ao lado de uma pegada. O comprimento da caneta (c), a largura (L) e o comprimento (C) da pegada, na fotografia, estão indicados no esquema.



A largura e o comprimento reais da pegada, em centímetros, são, respectivamente, iguais a

- a) 4,9 e 7,6.
- b) 8,6 e 9,8.
- c) 14,2 e 15,4.
- d) 26,4 e 40,8.
- e) 27,5 e 42,5.

32. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT314

EM13MAT406

Alguns medicamentos para felinos são administrados com base na superfície corporal do animal. Foi receitado a um felino pesando 3,0 kg um medicamento na dosagem diária de 250 mg por metro quadrado de superfície corporal. O quadro apresenta a relação entre a massa do felino, em quilogramas, e a área de sua superfície corporal, em metros quadrados.

Relação entre a massa de um felino e a área de sua superfície corporal

Massa (kg)	Área (m ²)
1,0	0,100
2,0	0,159
3,0	0,208
4,0	0,252
5,0	0,292

NORSWORTHY, G. D. *O paciente felino*. São Paulo: Roca, 2009.

A dose diária, em miligramas, que esse felino deverá receber é de

- a) 0,624.
- b) 52,0.
- c) 156,0.
- d) 750,0.
- e) 1.201,9.

33. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT203

EM13MAT302

Um casal realiza um financiamento imobiliário de R\$ 180.000,00, a ser pago em 360 prestações mensais, com taxa de juros efetiva de 1% ao mês. A primeira prestação é paga um mês após a liberação dos recursos e o valor da prestação mensal é de R\$ 500,00 mais juro de 1% sobre o saldo devedor (valor devido antes do pagamento). Observe que, a cada pagamento, o saldo devedor se reduz em R\$ 500,00 e considere que não há prestação em atraso.

Efetuando o pagamento dessa forma, o valor, em reais, a ser pago ao banco na décima prestação é de

- a) 2.075,00.
- b) 2.093,00.
- c) 2.138,00.
- d) 2.255,00.
- e) 2.300,00.

34. (Enem 2015)

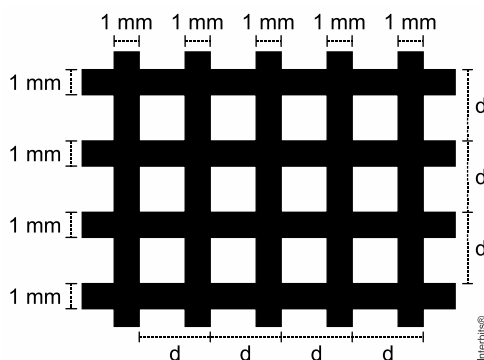
Classificação:

EM13MAT307

EM13MAT505

Uma indústria produz malhas de proteção solar para serem aplicadas em vidros, de modo a diminuir a passagem de luz, a partir de fitas plásticas entrelaçadas perpendicularmente. Nas direções vertical e horizontal, são aplicadas fitas de 1 milímetro de largura, tal que a distância entre elas é de $(d-1)$ milímetros, conforme a figura. O material utilizado não permite a passagem da luz, ou seja, somente o raio de luz que atingir as lacunas deixadas pelo entrelaçamento consegue transpor essa proteção.

A taxa de cobertura do vidro é o percentual da área da região coberta pelas fitas da malha, que são colocadas paralelamente às bordas do vidro.



Essa indústria recebeu a encomenda de uma malha de proteção solar para ser aplicada em um vidro retangular de 5 m de largura por 9 m de comprimento. A medida de d , em milímetros, para que a taxa de cobertura da malha seja de 75% é

- a) 2
- b) 1
- c) $\frac{11}{3}$
- d) $\frac{4}{3}$
- e) $\frac{2}{3}$

35. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT202

EM13MAT316

Segundo dados apurados no Censo 2010, para uma população de 101,8 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais de idade e que teve algum tipo de rendimento em 2010, a renda média mensal apurada foi de R\$ 1.202,00. A soma dos rendimentos mensais dos 10% mais pobres correspondeu a apenas 1,1% do total de rendimentos dessa população considerada, enquanto que a soma dos rendimentos mensais dos 10% mais ricos correspondeu a 44,5% desse total.

Qual foi a diferença, em reais, entre a renda média mensal de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais ricos e de um brasileiro que estava na faixa dos 10% mais pobres?

- a) 240,40
- b) 548,11
- c) 1.723,67
- d) 4.026,70
- e) 5.216,68

36. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT306

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), produtos sazonais são aqueles que apresentam ciclos bem definidos de produção, consumo e preço. Resumidamente, existem épocas do ano em que a sua disponibilidade nos mercados varejistas ora é escassa, com preços elevados, ora é abundante, com preços mais baixos, o que ocorre no mês de produção máxima da safra.

A partir de uma série histórica, observou-se que o preço P , em reais, do quilograma de um certo produto sazonal pode ser descrito pela função $P(x) = 8 + 5 \cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$, onde x representa o mês do ano, sendo $x = 1$ associado ao mês de janeiro, $x = 2$ ao mês de fevereiro, e assim sucessivamente, até $x = 12$ associado ao mês de dezembro.

Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Na safra, o mês de produção máxima desse produto é

- a) janeiro.
- b) abril.
- c) junho.
- d) julho.
- e) outubro.

37. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raiais, obtiveram os seguintes tempos:

Raia	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo (segundo)	20,90	20,90	20,50	20,80	20,60	20,60	20,90	20,96

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

- a) 20,70.
- b) 20,77.
- c) 20,80.
- d) 20,85.
- e) 20,90.

38. (Enem 2015)

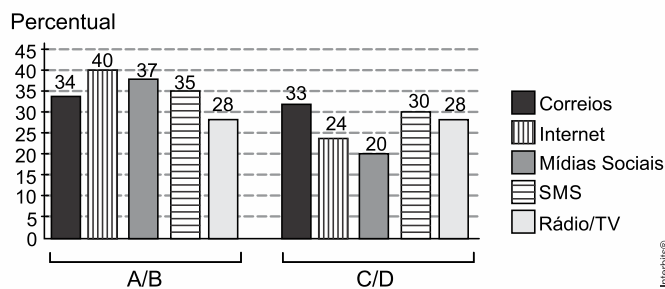
Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT407

Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no *site* da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagem por celular) ou via rádio/TV.

Participação em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma região



Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D).

De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção, respectivamente, via

- a) Correios e SMS.
- b) internet e Correios.
- c) internet e internet.
- d) internet e mídias sociais.
- e) rádio/TV e rádio/TV.

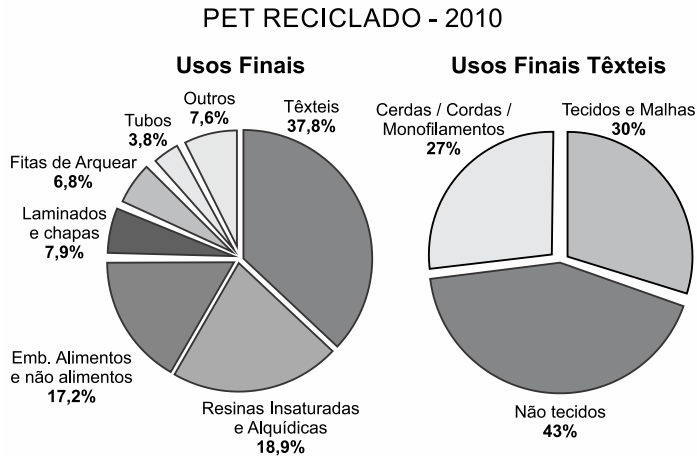
39. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT407

O polímero de PET (Politereftalato de Etileno) é um dos plásticos mais reciclados em todo o mundo devido à sua extensa gama de aplicações, entre elas, fibras têxteis, tapetes, embalagens, filmes e cordas. Os gráficos mostram o destino do PET reciclado no Brasil, sendo que, no ano de 2010, o total de PET reciclado foi de 282 kton (quilotoneladas).



Disponível em: www.abipet.org.br. Acesso em: 12 jul. 2012 (adaptado).

De acordo com os gráficos, a quantidade de embalagens PET recicladas destinadas a produção de tecidos e malhas, em kton, é mais aproximada de

- a) 16,0.
- b) 22,9.
- c) 32,0.
- d) 84,6.
- e) 106,6.

40. (Enem 2015)

EM13MAT307

EM13MAT505

Uma carga de 100 contêineres, idênticos ao modelo apresentado na Figura 1, deveria ser descarregada no porto de uma cidade. Para isso, uma área retangular de 10 m por 32 m foi cedida para o empilhamento desses contêineres (Figura 2).

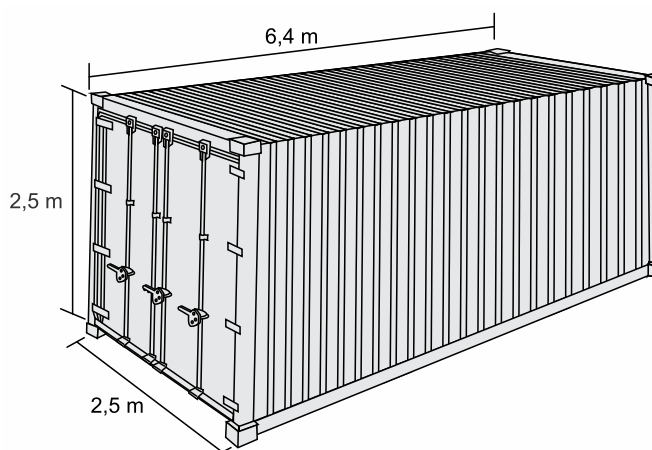


Figura 1

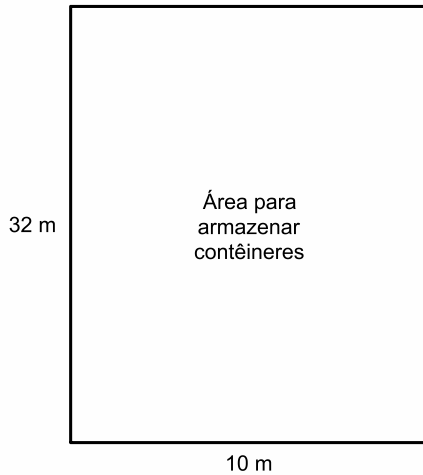


Figura 2

De acordo com as normas desse porto, os contêineres deverão ser empilhados de forma a não sobrem espaços nem ultrapassem a área delimitada. Após o empilhamento total da carga e atendendo a norma do porto, a altura mínima a ser atingida por essa pilha de contêineres é

- a) 12,5 m.
- b) 17,5 m.
- c) 25,0 m.
- d) 22,5 m.
- e) 32,5 m.

41. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT307

EM13MAT505

Um arquiteto está reformando uma casa. De modo a contribuir com o meio ambiente, decide reaproveitar tábuas de madeira retiradas da casa. Ele dispõe de 40 tábuas de 540 cm, 30 de 810 cm e 10 de 1.080 cm, todas de mesma largura e espessura. Ele pediu a um carpinteiro que cortasse as tábuas em pedaços de mesmo comprimento, sem deixar sobras, e de modo que as novas peças ficassem com o maior tamanho possível, mas de comprimento menor que 2 m.

Atendendo ao pedido do arquiteto, o carpinteiro deverá produzir

- a) 105 peças.
- b) 120 peças.
- c) 210 peças.
- d) 243 peças.
- e) 420 peças.

42. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT201

O gerente de um cinema fornece anualmente ingressos gratuitos para escolas. Este ano, serão distribuídos 400 ingressos para uma sessão vespertina e 320 ingressos para uma sessão

noturna de um mesmo filme. Várias escolas podem ser escolhidas para receberem ingressos. Há alguns critérios para a distribuição dos ingressos:

- 1) cada escola deverá receber ingressos para uma única sessão;
- 2) todas as escolas contempladas deverão receber o mesmo número de ingressos;
- 3) não haverá sobra de ingressos (ou seja, todos os ingressos serão distribuídos).

O número mínimo de escolas que podem ser escolhidas para obter ingressos, segundo os critérios estabelecidos, é

- a) 2.
- b) 4.
- c) 9.
- d) 40.
- e) 80.

43. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT201

Alguns exames médicos requerem uma ingestão de água maior do que a habitual. Por recomendação médica, antes do horário do exame, uma paciente deveria ingerir 1 copo de água de 150 mililitros a cada meia hora, durante as 10 horas que antecederiam um exame. A paciente foi a um supermercado comprar água e verificou que havia garrafas dos seguintes tipos:

Garrafa I: 0,15 litro

Garrafa II: 0,30 litro

Garrafa III: 0,75 litro

Garrafa IV: 1,50 litro

Garrafa V: 3,00 litros

A paciente decidiu comprar duas garrafas do mesmo tipo, procurando atender à recomendação médica e, ainda, de modo a consumir todo o líquido das duas garrafas antes do exame.

Qual o tipo de garrafa escolhida pela paciente?

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

44. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT201

Para economizar em suas contas mensais de água, uma família de 10 pessoas deseja construir um reservatório para armazenar a água captada das chuvas, que tenha capacidade suficiente para abastecer a família por 20 dias. Cada pessoa da família consome, diariamente, $0,08 \text{ m}^3$

de água. Para que os objetivos da família sejam atingidos, a capacidade mínima, em litros, do reservatório a ser construído deve ser

- a) 16.
- b) 800.
- c) 1.600.
- d) 8.000.
- e) 16.000.

45. (Enem 2015)

Classificação:

EM13MAT313

As exportações de soja do Brasil totalizaram 4,129 milhões de toneladas no mês de julho de 2012, e registraram um aumento em relação ao mês de julho de 2011, embora tenha havido uma baixa em relação ao mês de maio de 2012.

Disponível em: www.noticiasagricolas.com.br. Acesso em: 2 ago. 2012.

A quantidade, em quilogramas, de soja exportada pelo Brasil no mês de julho de 2012 foi de

- a) $4,129 \times 10^3$
- b) $4,129 \times 10^6$
- c) $4,129 \times 10^9$
- d) $4,129 \times 10^{12}$
- e) $4,129 \times 10^{15}$

6.3 PROVAS ENEM 2016

1. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT302

EM13MAT507

Sob a orientação de um mestre de obras, João e Pedro trabalharam na reforma de um edifício. João efetuou reparos na parte hidráulica nos andares 1, 3, 5, 7, e assim sucessivamente, de dois em dois andares. Pedro trabalhou na parte elétrica nos andares 1, 4, 7, 10, e assim sucessivamente, de três em três andares. Coincidentemente, terminaram seus trabalhos no último andar. Na conclusão da reforma, o mestre de obras informou, em seu relatório, o número de andares do edifício. Sabe-se que, ao longo da execução da obra, em exatamente 20 andares, foram realizados reparos nas partes hidráulica e elétrica por João e Pedro.

Qual é o número de andares desse edifício?

- a) 40
- b) 60
- c) 100
- d) 115

e) 120

2. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT302

EM13MAT307

Um túnel deve ser lacrado com uma tampa de concreto. A seção transversal do túnel e a tampa de concreto têm contornos de um arco de parábola e mesmas dimensões. Para determinar o custo da obra, um engenheiro deve calcular a área sob o arco parabólico em questão. Usando o eixo horizontal no nível do chão e o eixo de simetria da parábola como eixo vertical, obteve a seguinte equação para a parábola:

$$y = 9 - x^2, \text{ sendo } x \text{ e } y \text{ medidos em metros.}$$

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual a $\frac{2}{3}$ da área do retângulo cujas dimensões são, respectivamente, iguais à base e à altura da entrada do túnel.

Qual é a área da parte frontal da tampa de concreto, em metro quadrado?

- a) 18
- b) 20
- c) 36
- d) 45
- e) 54

3. (Enem 2016)

Classificação:

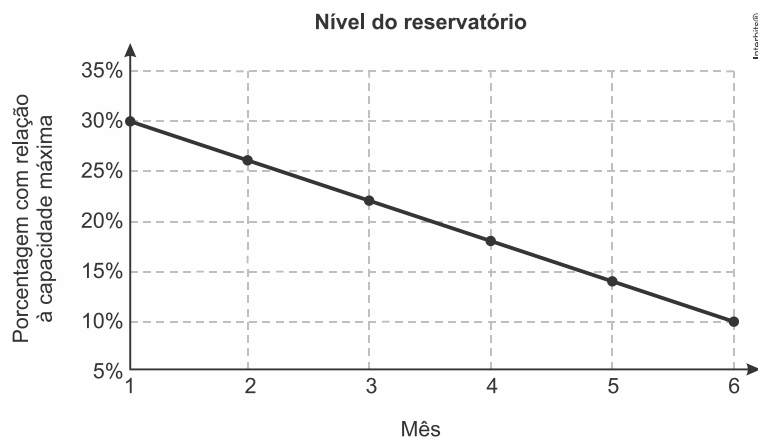
EM13MAT101

EM13MAT301

EM13MAT302

EM13MAT401

Um dos grandes desafios do Brasil é o gerenciamento dos seus recursos naturais, sobretudo os recursos hídricos. Existe uma demanda crescente por água e o risco de racionamento não pode ser descartado. O nível de água de um reservatório foi monitorado por um período, sendo o resultado mostrado no gráfico. Suponha que essa tendência linear observada no monitoramento se prolongue pelos próximos meses.



Nas condições dadas, qual o tempo mínimo, após o sexto mês, para que o reservatório atinja o nível zero de sua capacidade?

- 2 meses e meio.
- 3 meses e meio.
- 1 mês e meio.
- 4 meses.
- 1 mês.

4. (Enem 2016)

Classificação:

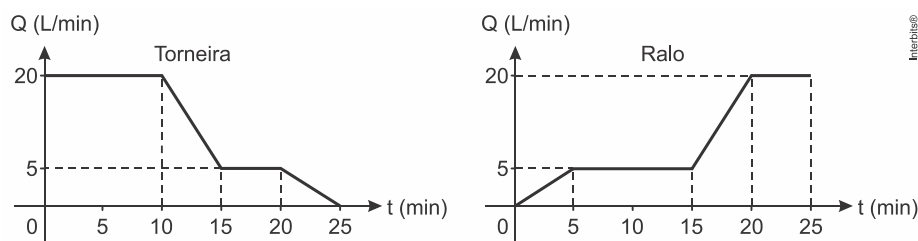
EM13MAT101

EM13MAT302

EM13MAT401

EM13MAT404

Um reservatório é abastecido com água por uma torneira e um ralo faz a drenagem da água desse reservatório. Os gráficos representam as vazões Q , em litro por minuto, do volume de água que entra no reservatório pela torneira e do volume que sai pelo ralo, em função do tempo t , em minuto.



Em qual intervalo de tempo, em minuto, o reservatório tem uma vazão constante de enchimento?

- De 0 a 10.
- De 5 a 10.
- De 5 a 15.
- De 15 a 25.
- De 0 a 25.

5. (Enem 2016)

Classificação:

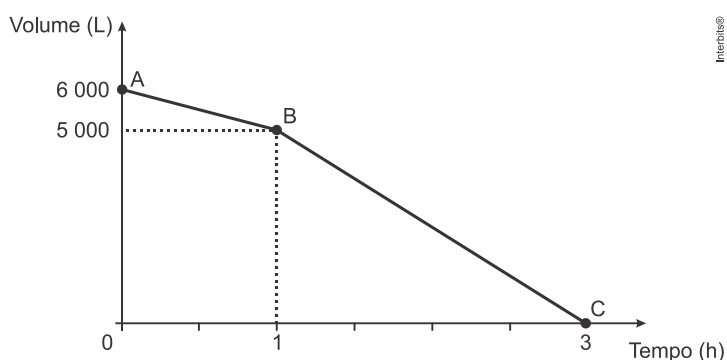
EM13MAT101

EM13MAT301

EM13MAT302

EM13MAT401

Uma cisterna de 6.000 L foi esvaziada em um período de 3 h. Na primeira hora foi utilizada apenas uma bomba, mas nas duas horas seguintes, a fim de reduzir o tempo de esvaziamento, outra bomba foi ligada junto com a primeira. O gráfico, formado por dois segmentos de reta, mostra o volume de água presente na cisterna, em função do tempo.



Qual é a vazão, em litro por hora, da bomba que foi ligada no início da segunda hora?

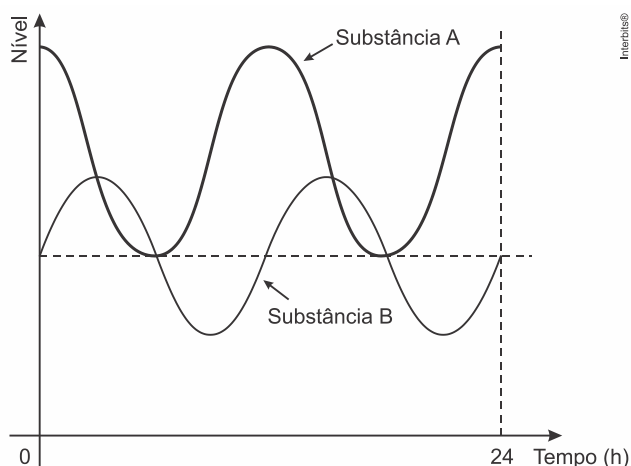
- a) 1.000
- b) 1.250
- c) 1.500
- d) 2.000
- e) 2.500

6. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT101

Em um exame, foi feito o monitoramento dos níveis de duas substâncias presentes (A e B) na corrente sanguínea de uma pessoa, durante um período de 24 h, conforme o resultado apresentado na figura. Um nutricionista, no intuito de prescrever uma dieta para essa pessoa, analisou os níveis dessas substâncias, determinando que, para uma dieta semanal eficaz, deverá ser estabelecido um parâmetro cujo valor será dado pelo número de vezes em que os níveis de A e de B forem iguais, porém, maiores que o nível mínimo da substância A durante o período de duração da dieta.



Considere que o padrão apresentado no resultado do exame, no período analisado, se repita para os dias subsequentes.

O valor do parâmetro estabelecido pelo nutricionista, para uma dieta semanal, será igual a

- a) 28.
- b) 21.
- c) 2.
- d) 7.
- e) 14.

7. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT304

EM13MAT305

EM13MAT508

Uma liga metálica sai do forno a uma temperatura de $3.000\text{ }^{\circ}\text{C}$ e diminui 1% de sua temperatura a cada 30 min .

Use $0,477$ como aproximação para $\log_{10}(3)$ e $1,041$ como aproximação para $\log_{10}(11)$.

O tempo decorrido, em hora, até que a liga atinja $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ é mais próximo de

- a) 22.
- b) 50.
- c) 100.
- d) 200.
- e) 400.

8. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT310

O tênis é um esporte em que a estratégia de jogo a ser adotada depende, entre outros fatores, de o adversário ser canhoto ou destro.

Um clube tem um grupo de 10 tenistas, sendo que 4 são canhotos e 6 são destros. O técnico do clube deseja realizar uma partida de exibição entre dois desses jogadores, porém, não poderão ser ambos canhotos.

Qual o número de possibilidades de escolha dos tenistas para a partida de exibição?

a) $\frac{10!}{2! \times 8!} - \frac{4!}{2! \times 2!}$

b) $\frac{10!}{8!} - \frac{4!}{2!}$

c) $\frac{10!}{2! \times 8!} - 2$

d) $\frac{6!}{4!} + 4 \times 4$

e) $\frac{6!}{4!} + 6 \times 4$

9. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT310

Para cadastrar-se em um site, uma pessoa precisa escolher uma senha composta por quatro caracteres, sendo dois algarismos e duas letras (maiúsculas ou minúsculas). As letras e os algarismos podem estar em qualquer posição. Essa pessoa sabe que o alfabeto é composto por vinte e seis letras e que uma letra maiúscula difere da minúscula em uma senha.

Disponível em: www.infowester.com. Acesso em: 14 dez. 2012.

O número total de senhas possíveis para o cadastramento nesse site é dado por

a) $10^2 \cdot 26^2$

b) $10^2 \cdot 52^2$

c) $10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2!}$

d) $10^2 \cdot 26^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$

e) $10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$

10. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT106

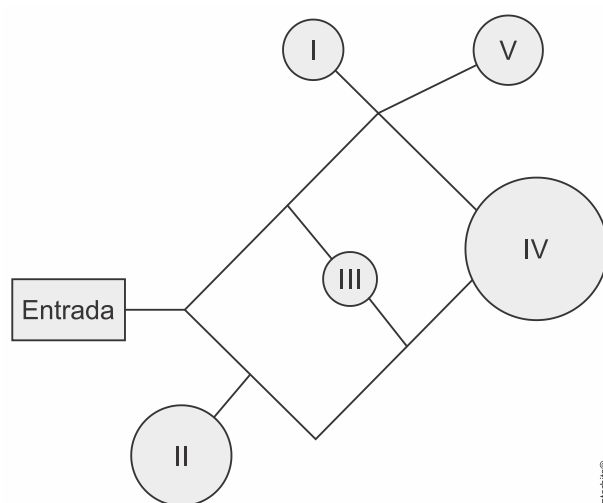
EM13MAT311

EM13MAT312

EM13MAT511

Um adolescente vai a um parque de diversões tendo, prioritariamente, o desejo de ir a um brinquedo que se encontra na área IV, dentre as áreas I, II, III, IV e V existentes. O esquema ilustra o mapa do parque, com a localização da entrada, das cinco áreas com os brinquedos

disponíveis e dos possíveis caminhos para se chegar a cada área. O adolescente não tem conhecimento do mapa do parque e decide ir caminhando da entrada até chegar à área IV.



Suponha que relativamente a cada ramificação, as opções existentes de percurso pelos caminhos apresentem iguais probabilidades de escolha, que a caminhada foi feita escolhendo ao acaso os caminhos existentes e que, ao tomar um caminho que chegue a uma área distinta da IV, o adolescente necessariamente passa por ela ou retorna.

Nessas condições, a probabilidade de ele chegar à área IV sem passar por outras áreas e sem retornar é igual a

- a) $\frac{1}{96}$
- b) $\frac{1}{64}$
- c) $\frac{5}{24}$
- d) $\frac{1}{4}$
- e) $\frac{5}{12}$

11. (Enem 2016)

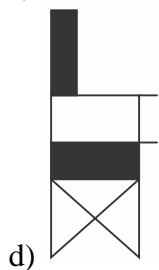
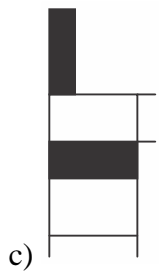
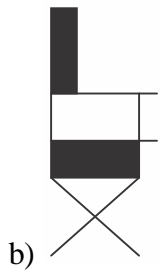
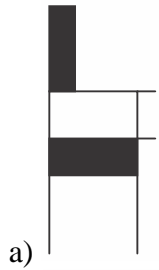
Classificação:

EM13MAT105

Os alunos de uma escola utilizaram cadeiras iguais às da figura para uma aula ao ar livre. A professora, ao final da aula, solicitou que os alunos fechassem as cadeiras para guardá-las. Depois de guardadas, os alunos fizeram um esboço da vista lateral da cadeira fechada.



Qual e o esboço obtido pelos alunos?



Interdis®

12. (Enem 2016)

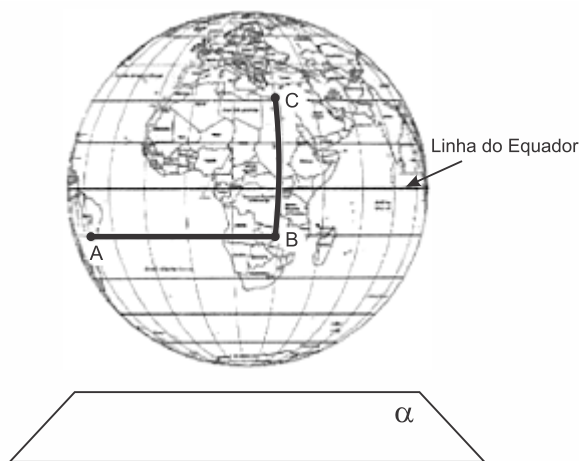
Classificação:

EM13MAT105

EM13MAT509

A figura representa o globo terrestre e nela estão marcados os pontos A, B e C. Os pontos A e B estão localizados sobre um mesmo paralelo, e os pontos B e C, sobre um mesmo meridiano. É traçado um caminho do ponto A até C, pela superfície do globo, passando por B, de forma que o trecho de A até B se dê sobre o paralelo que passa por A e B e, o trecho de B até C se dê sobre o meridiano que passa por B e C.

Considere que o plano α é paralelo à linha do equador na figura.



A projeção ortogonal, no plano α , do caminho traçado no globo pode ser representada por

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)
- Interbits®

13. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT201

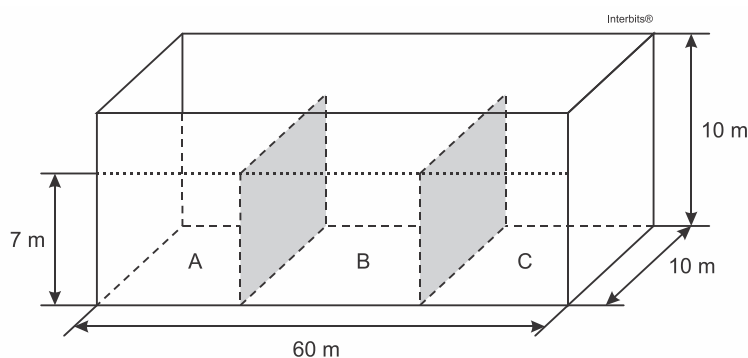
EM13MAT307

EM13MAT309

EM13MAT313

EM13MAT504

Um petroleiro possui reservatório em formato de um paralelepípedo retangular com as dimensões dadas por $60\text{ m} \times 10\text{ m}$ de base e 10 m de altura. Com o objetivo de minimizar o impacto ambiental de um eventual vazamento, esse reservatório é subdividido em três compartimentos, A, B e C, de mesmo volume, por duas placas de aço retangulares com dimensões de 7 m de altura e 10 m de base, de modo que os compartimentos são interligados, conforme a figura. Assim, caso haja rompimento no casco do reservatório, apenas uma parte de sua carga vazará.



Suponha que ocorra um desastre quando o petroleiro se encontra com sua carga máxima: ele sofre um acidente que ocasiona um furo no fundo do compartimento C.

Para fins de cálculo, considere desprezíveis as espessuras das placas divisorias.

Após o fim do vazamento, o volume de petróleo derramado terá sido de

a) $1,4 \times 10^3\text{ m}^3$

b) $1,8 \times 10^3\text{ m}^3$

c) $2,0 \times 10^3\text{ m}^3$

d) $3,2 \times 10^3\text{ m}^3$

e) $6,0 \times 10^3\text{ m}^3$

14. (Enem 2016)

EM13MAT309

É comum os artistas plásticos se apropriarem de entes matemáticos para produzirem, por exemplo, formas e imagens por meio de manipulações. Um artista plástico, em uma de suas obras, pretende retratar os diversos polígonos obtidos pelas intersecções de um plano com uma pirâmide regular de base quadrada.

Segundo a classificação dos polígonos, quais deles são possíveis de serem obtidos pelo artista plástico?

- Quadrados, apenas.
- Triângulos e quadrados, apenas.
- Triângulos, quadrados e trapézios, apenas.
- Triângulos, quadrados, trapézios e quadriláteros irregulares, apenas.
- Triângulos, quadrados, trapézios, quadriláteros irregulares e pentágonos, apenas.

15. (Enem 2016)

Classificação:

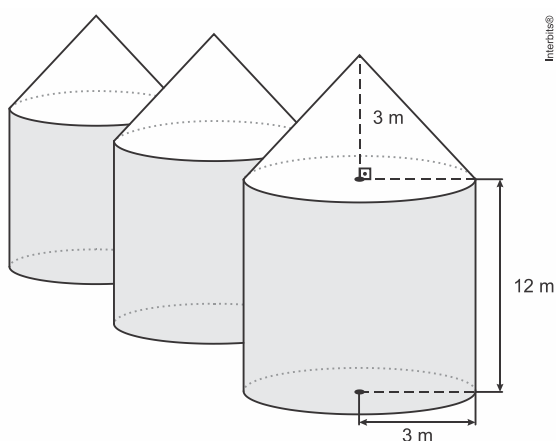
EM13MAT103

EM13MAT201

EM13MAT309

EM13MAT504

Em regiões agrícolas, é comum a presença de silos para armazenamento e secagem da produção de grãos, no formato de um cilindro reto, sobreposta por um cone, e dimensões indicadas na figura. O silo fica cheio e o transporte dos grãos é feito em caminhões de carga cuja capacidade é de 20 m^3 . Uma região possui um silo cheio e apenas um caminhão para transportar os grãos para a usina de beneficiamento.



Utilize 3 como aproximação para π .

O número mínimo de viagens que o caminhão precisará fazer para transportar todo o volume de grãos armazenados no silo é

- 6.
- 16.
- 17.
- 18.
- 21.

16. (Enem 2016)

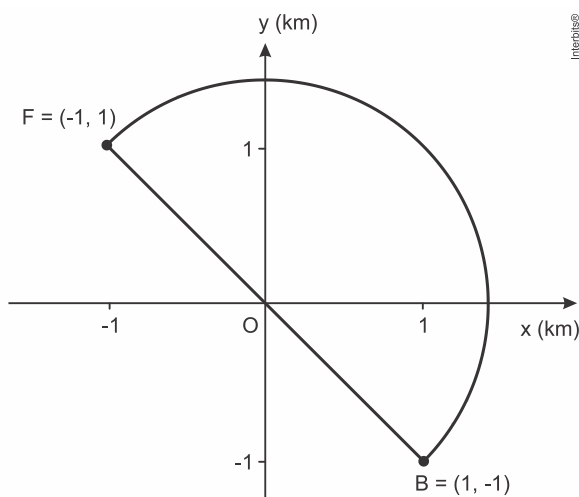
Classificação:

EM13MAT302

EM13MAT401

Em uma cidade será construída uma galeria subterrânea que receberá uma rede de canos para o transporte de água de uma fonte (F) até o reservatório de um novo bairro (B).

Após avaliações, foram apresentados dois projetos para o trajeto de construção da galeria: um segmento de reta que atravessaria outros bairros ou uma semicircunferência que contornaria esses bairros, conforme ilustrado no sistema de coordenadas xOy da figura, em que a unidade de medida nos eixos é o quilômetro.



Estudos de viabilidade técnica mostraram que, pelas características do solo, a construção de 1m de galeria via segmento de reta demora 1,0h, enquanto que 1m de construção de galeria via semicircunferência demora 0,6 h. Há urgência em disponibilizar água para esse bairro.

Use 3 como aproximação para π e 1,4 como aproximação para $\sqrt{2}$.

O menor tempo possível, em hora, para conclusão da construção da galeria, para atender às necessidades de água do bairro, é de

- 1.260.
- 2.520.
- 2.800.
- 3.600.
- 4.000.

17. (Enem 2016)

Classificação:

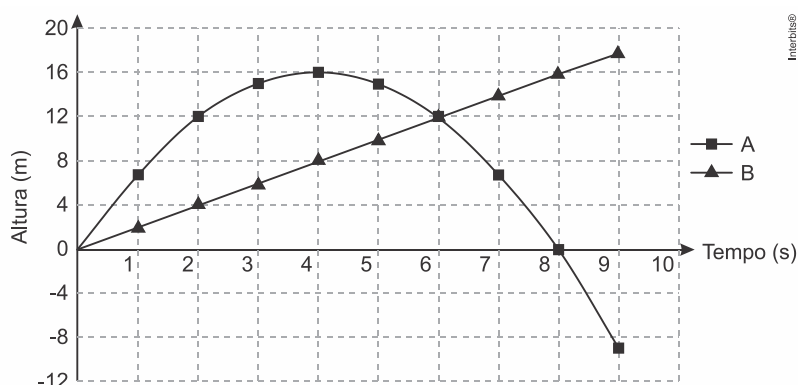
EM13MAT101

EM13MAT302

EM13MAT401

EM13MAT402

Para uma feira de ciências, dois projéteis de foguetes, A e B, estão sendo construídos para serem lançados. O planejamento é que eles sejam lançados juntos, com o objetivo de o projétil B interceptar o A quando esse alcançar sua altura máxima. Para que isso aconteça, um dos projéteis descreverá uma trajetória parabólica, enquanto o outro irá descrever uma trajetória supostamente retilínea. O gráfico mostra as alturas alcançadas por esses projéteis em função do tempo, nas simulações realizadas.



Com base nessas simulações, observou-se que a trajetória do projétil B deveria ser alterada para que o objetivo fosse alcançado.

Para alcançar o objetivo, o coeficiente angular da reta que representa a trajetória de B deverá

- diminuir em 2 unidades.
- diminuir em 4 unidades.
- aumentar em 2 unidades.
- aumentar em 4 unidades.
- aumentar em 8 unidades.

18. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT305

Em 2011, um terremoto de magnitude 9,0 na escala Richter causou um devastador *tsunami* no Japão, provocando um alerta na usina nuclear de Fukushima. Em 2013, outro terremoto, de magnitude 7,0 na mesma escala, sacudiu Sichuan (sudoeste da China), deixando centenas de mortos e milhares de feridos. A magnitude de um terremoto na escala Richter pode ser calculada por

$$M = \frac{2}{3} \log \left(\frac{E}{E_0} \right),$$

sendo E a energia, em κWh , liberada pelo terremoto e E_0 uma constante real positiva.

Considere que E_1 e E_2 representam as energias liberadas nos terremotos ocorridos no Japão e na China, respectivamente.

Disponível em: www.terra.com.br. Acesso em: 15 ago. 2013 (adaptado).

Qual a relação entre E_1 e E_2 ?

- $E_1 = E_2 + 2$
- $E_1 = 10^2 \cdot E_2$
- $E_1 = 10^3 \cdot E_2$
- $E_1 = 10^{\frac{9}{7}} \cdot E_2$

$$e) E_1 = \frac{9}{7} \cdot E_2$$

19. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT104

EM13MAT302

O setor de recursos humanos de uma empresa pretende fazer contratações para adequar-se ao artigo 93 da Lei nº. 8.213/91, que dispõe:

Art. 93. A empresa com 100 (cem) ou mais empregados está obrigada a preencher de 2% (dois por cento) a 5% (cinco por cento) dos seus cargos com beneficiários reabilitados ou pessoas com deficiência, habilitadas, na seguinte proporção:

I. até 200 empregados	2%;
II. de 201 a 500 empregados	3%;
III. de 501 a 1.000 empregados	4%;
IV. de 1.001 em diante	5%.

Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 3 fev. 2015.

Constatou-se que a empresa possui 1.200 funcionários, dos quais 10 são reabilitados ou com deficiência, habilitados.

Para adequar-se à referida lei, a empresa contratará apenas empregados que atendem ao perfil indicado no artigo 93.

O número mínimo de empregados reabilitados ou com deficiência, habilitados, que deverá ser contratado pela empresa é

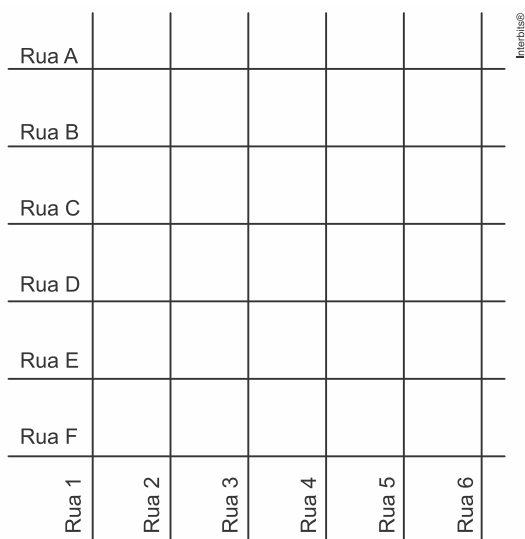
- a) 74.
- b) 70.
- c) 64.
- d) 60.
- e) 53.

20. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT308

Uma família resolveu comprar um imóvel num bairro cujas ruas estão representadas na figura. As ruas com nomes de letras são paralelas entre si e perpendiculares às ruas identificadas com números. Todos os quarteirões são quadrados, com as mesmas medidas, e todas as ruas têm a mesma largura, permitindo caminhar somente nas direções vertical e horizontal. Desconsidere a largura das ruas.



A família pretende que esse imóvel tenha a mesma distância de percurso até o local de trabalho da mãe, localizado na rua 6 com a rua E, o consultório do pai, na rua 2 com a rua E, e a escola das crianças, na rua 4 com a rua A.

Com base nesses dados, o imóvel que atende as pretensões da família deverá ser localizado no encontro das ruas

- a) 3 e C.
- b) 4 e C.
- c) 4 e D.
- d) 4 e E.
- e) 5 e C.

21. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT302

EM13MAT307

Um senhor, pai de dois filhos, deseja comprar dois terrenos, com áreas de mesma medida, um para cada filho. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora não tenha um formato convencional (como se observa na Figura B), agradou ao filho mais velho e, por isso, foi comprado. O filho mais novo possui um projeto arquitetônico de uma casa que quer construir, mas, para isso, precisa de um terreno na forma retangular (como mostrado na Figura A) cujo comprimento seja 7 m maior do que a largura.

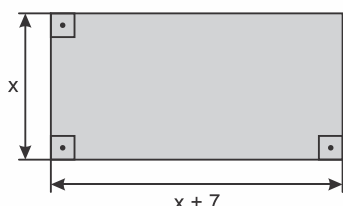


Figura A

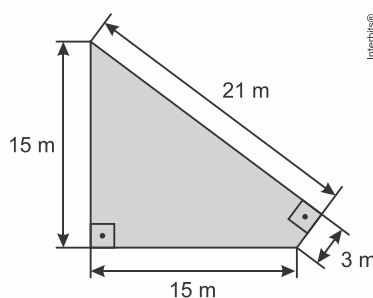


Figura B

Para satisfazer o filho mais novo, esse senhor precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em metro, do comprimento e da largura sejam iguais, respectivamente, a

- a) 7,5 e 14,5.
- b) 9,0 e 16,0.
- c) 9,3 e 16,3.
- d) 10,0 e 17,0.
- e) 13,5 e 20,5.

22. (Enem 2016)

Classificação:

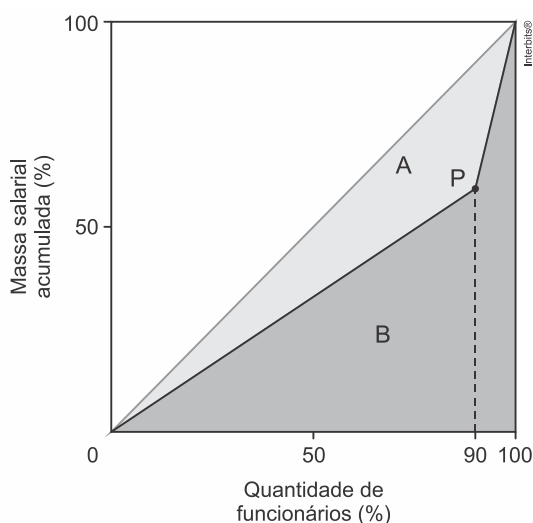
EM13MAT101

EM13MAT302

EM13MAT307

A distribuição de salários pagos em uma empresa pode ser analisada destacando-se a parcela do total da massa salarial que é paga aos 10% que recebem os maiores salários. Isso pode ser representado na forma de um gráfico formado por dois segmentos de reta, unidos em um ponto P, cuja abscissa tem valor igual a 90, como ilustrado na figura.

No eixo horizontal do gráfico tem-se o percentual de funcionários, ordenados de forma crescente pelos valores de seus salários, e no eixo vertical tem-se o percentual do total da massa salarial de todos os funcionários.



O Índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda de um determinado grupo, pode ser calculado pela razão $\frac{A}{A+B}$, em que A e B são as medidas das áreas indicadas no gráfico.

A empresa tem como meta tornar seu Índice de Gini igual ao do país, que é 0,3. Para tanto, precisa ajustar os salários de modo a alterar o percentual que representa a parcela recebida pelos 10% dos funcionários de maior salário em relação ao total da massa salarial.

Disponível em: www.ipea.gov.br. Acesso em: 4 maio 2016 (adaptado).

Para atingir a meta desejada, o percentual deve ser

- a) 40%
- b) 20%
- c) 60%
- d) 30%
- e) 70%

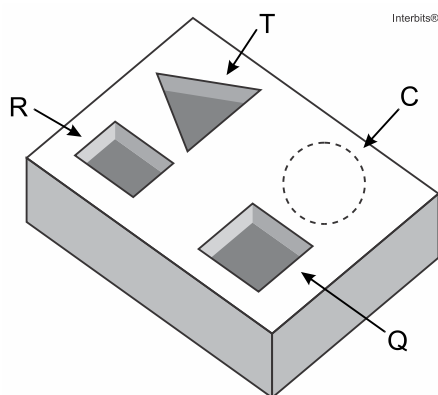
23. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT307

Um marceneiro está construindo um material didático que corresponde ao encaixe de peças de madeira com 10 cm de altura e formas geométricas variadas, num bloco de madeira em que cada peça se posicione na perfuração com seu formato correspondente, conforme ilustra a figura. O bloco de madeira já possui três perfurações prontas de bases distintas: uma quadrada (Q), de lado 4 cm, uma retangular (R), com base 3 cm e altura 4 cm, e uma em forma de um triângulo equilátero (T), de lado 6,8 cm. Falta realizar uma perfuração de base circular (C).

O marceneiro não quer que as outras peças caibam na perfuração circular e nem que a peça de base circular caiba nas demais perfurações e, para isso, escolherá o diâmetro do círculo que atenda a tais condições. Procurou em suas ferramentas uma serra copo (broca com formato circular) para perfurar a base em madeira, encontrando cinco exemplares, com diferentes medidas de diâmetros, como segue: (I) 3,8 cm; (II) 4,7 cm; (III) 5,6 cm; (IV) 7,2 cm e (V) 9,4 cm.



Considere 1,4 e 1,7 como aproximações para $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$, respectivamente.

Para que seja atingido o seu objetivo, qual dos exemplares de serra copo o marceneiro deverá escolher?

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

24. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

Um posto de saúde registrou a quantidade de vacinas aplicadas contra febre amarela nos últimos cinco meses:

- 1º mês: 21;
- 2º mês: 22;
- 3º mês: 25;
- 4º mês: 31;
- 5º mês: 21.

No início do primeiro mês, esse posto de saúde tinha 228 vacinas contra febre amarela em estoque. A política de reposição do estoque prevê a aquisição de novas vacinas, no início do sexto mês, de tal forma que a quantidade inicial em estoque para os próximos meses seja igual a 12 vezes a média das quantidades mensais dessas vacinas aplicadas nos últimos cinco meses.

Para atender essas condições, a quantidade de vacinas contra febre amarela que o posto de saúde deve adquirir no início do sexto mês é

- a) 156.
- b) 180.
- c) 192.
- d) 264.
- e) 288.

25. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

Em uma cidade, o número de casos de dengue confirmados aumentou consideravelmente nos últimos dias. A prefeitura resolveu desenvolver uma ação contratando funcionários para ajudar no combate à doença, os quais orientarão os moradores a eliminarem criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue. A tabela apresenta o número atual de casos confirmados, por região da cidade.

Região	Casos confirmados
Oeste	237
Centro	262
Norte	158
Sul	159
Noroeste	160
Leste	278
Centro-Oeste	300
Centro-Sul	278

A prefeitura optou pela seguinte distribuição dos funcionários a serem contratados:

- I. 10 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja maior que a média dos casos confirmados.
- II. 7 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja menor ou igual à média dos casos confirmados.

Quantos funcionários a prefeitura deverá contratar para efetivar a ação?

- a) 59
- b) 65
- c) 68
- d) 71
- e) 80

26. (Enem 2016)

Classificação

EM13MAT102:

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

A permanência de um gerente em uma empresa está condicionada à sua produção no semestre. Essa produção é avaliada pela média do lucro mensal do semestre. Se a média for, no mínimo, de 30 mil reais, o gerente permanece no cargo, caso contrário, ele será despedido. O quadro mostra o lucro mensal, em milhares de reais, dessa empresa, de janeiro a maio do ano em curso.

Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior
21	35	21	30	38

Qual deve ser o lucro mínimo da empresa no mês de junho, em milhares de reais, para o gerente continuar no cargo no próximo semestre?

- a) 26
- b) 29
- c) 30
- d) 31
- e) 35

27. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

Preocupada com seus resultados, uma empresa fez um balanço dos lucros obtidos nos últimos sete meses, conforme dados do quadro.

Mês	I	II	III	IV	V	VI	VII
Lucro (em milhões de reais)	37	33	35	22	30	35	25

Avaliando os resultados, o conselho diretor da empresa decidiu comprar, nos dois meses subsequentes, a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês em que o lucro mais se aproximou da média dos lucros mensais dessa empresa nesse período de sete meses.

Nos próximos dois meses, essa empresa deverá comprar a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês

- a) I.
- b) II.
- c) IV.
- d) V.
- e) VII.

28. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT201

Em uma empresa de móveis, um cliente encomenda um guarda-roupa nas dimensões 220 cm de altura, 120 cm de largura e 50 cm de profundidade. Alguns dias depois, o projetista, com o desenho elaborado na escala 1:8, entra em contato com o cliente para fazer sua apresentação. No momento da impressão, o profissional percebe que o desenho não caberia na folha de papel que costumava usar. Para resolver o problema, configurou a impressora para que a figura fosse reduzida em 20%.

A altura, a largura e a profundidade do desenho impresso para a apresentação serão, respectivamente,

- a) 22,00 cm, 12,00 cm e 5,00 cm.
- b) 27,50 cm, 15,00 cm e 6,50 cm.
- c) 34,37 cm, 18,75 cm e 7,81 cm.
- d) 35,20 cm, 19,20 cm e 8,00 cm.
- e) 44,00 cm, 24,00 cm e 10,00 cm.

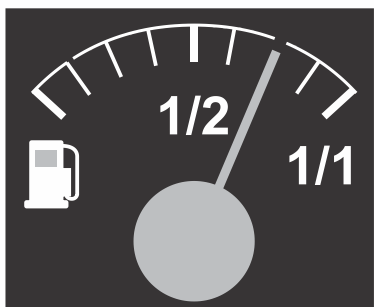
29. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

No tanque de um certo carro de passeio cabem até 50 L de combustível, e o rendimento médio deste carro na estrada é de 15 km/L de combustível. Ao sair para uma viagem de 600 km o motorista observou que o marcador de combustível estava exatamente sobre uma das marcas da escala divisória do medidor, conforme figura a seguir.



Como o motorista conhece o percurso, sabe que existem, até a chegada a seu destino, cinco postos de abastecimento de combustível, localizados a 150 km, 187 km, 450 km, 500 km e 570 km do ponto de partida.

Qual a máxima distância, em quilômetro, que poderá percorrer até ser necessário reabastecer o veículo, de modo a não ficar sem combustível na estrada?

- a) 570
- b) 500
- c) 450
- d) 187
- e) 150

30. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT314

Para a construção de isolamento acústico numa parede cuja área mede 9 m^2 , sabe-se que, se a fonte sonora estiver a 3 m do plano da parede, o custo é de R\$ 500,00. Nesse tipo de isolamento, a espessura do material que reveste a parede é inversamente proporcional ao

quadrado da distância até a fonte sonora, e o custo é diretamente proporcional ao volume do material do revestimento.

Uma expressão que fornece o custo para revestir uma parede de área A (em metro quadrado), situada a D metros da fonte sonora, é

a) $\frac{500 \cdot 81}{A \cdot D^2}$

b) $\frac{500 \cdot A}{D^2}$

c) $\frac{500 \cdot D^2}{A}$

d) $\frac{500 \cdot A \cdot D^2}{81}$

e) $\frac{500 \cdot 3 \cdot D^2}{A}$

31. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Diante da hipótese do comprometimento da qualidade da água retirada do volume morto de alguns sistemas hídricos, os técnicos de um laboratório decidiram testar cinco tipos de filtros de água.

Dentre esses, os quatro com melhor desempenho serão escolhidos para futura comercialização.

Nos testes, foram medidas as massas de agentes contaminantes, em miligrama, que não são capturados por cada filtro em diferentes períodos, em dia, como segue:

- Filtro 1 (F1): 18 mg em 6 dias;
- Filtro 2 (F2): 15 mg em 3 dias;
- Filtro 3 (F3): 18 mg em 4 dias;
- Filtro 4 (F4): 6 mg em 3 dias;
- Filtro 5 (F5): 3 mg em 2 dias.

Ao final, descarta-se o filtro com a maior razão entre a medida da massa de contaminantes não capturados e o número de dias, o que corresponde ao de pior desempenho.

Disponível em: www.redebrasilatual.com.br. Acesso em: 12 jul. 2015 (adaptado).

O filtro descartado é o

- a) F1.
- b) F2.
- c) F3.
- d) F4.
- e) F5.

32. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Densidade absoluta (d) é a razão entre a massa de um corpo e o volume por ele ocupado. Um professor propôs à sua turma que os alunos analisassem a densidade de três corpos: d_A , d_B , d_C . Os alunos verificaram que o corpo A possuía 1,5 vez a massa do corpo B e esse, por sua vez, tinha $\frac{3}{4}$ da massa do corpo C. Observaram, ainda, que o volume do corpo A era o mesmo do corpo B e 20% maior do que o volume do corpo C.

Após a análise, os alunos ordenaram corretamente as densidades desses corpos da seguinte maneira

- a) $d_B < d_A < d_C$
- b) $d_B = d_A < d_C$
- c) $d_C < d_B = d_A$
- d) $d_B < d_C < d_A$
- e) $d_C < d_B < d_A$

33. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT104

EM13MAT314

Um paciente necessita de reidratação endovenosa feita por meio de cinco frascos de soro durante 24 h. Cada frasco tem um volume de 800 mL de soro. Nas primeiras quatro horas, deverá receber 40% do total a ser aplicado. Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas.

O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será

- a) 16.
- b) 20.
- c) 24.
- d) 34.
- e) 40.

34. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT314

EM13MAT307

Para garantir a segurança de um grande evento público que terá início às 4 h da tarde, um organizador precisa monitorar a quantidade de pessoas presentes em cada instante. Para cada 2.000 pessoas se faz necessária a presença de um policial. Além disso, estima-se uma

densidade de quatro pessoas por metro quadrado de área de terreno ocupado. Às 10 h da manhã, o organizador verifica que a área de terreno já ocupada equivale a um quadrado com lados medindo 500 m. Porém, nas horas seguintes, espera-se que o público aumente a uma taxa de 120.000 pessoas por hora até o início do evento, quando não será mais permitida a entrada de público.

Quantos policiais serão necessários no início do evento para garantir a segurança?

- a) 360
- b) 485
- c) 560
- d) 740
- e) 860

35. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Cinco marcas de pão integral apresentam as seguintes concentrações de fibras (massa de fibra por massa de pão):

- Marca A: 2 g de fibras a cada 50 g de pão;
- Marca B: 5 g de fibras a cada 40 g de pão;
- Marca C: 5 g de fibras a cada 100 g de pão;
- Marca D: 6 g de fibras a cada 90 g de pão;
- Marca E: 7 g de fibras a cada 70 g de pão.

Recomenda-se a ingestão do pão que possui a maior concentração de fibras.

Disponível em: www.blog.saude.gov.br. Acesso em: 25 fev. 2013.

A marca a ser escolhida é

- a) A.
- b) B.
- c) C.
- d) D.
- e) E.

36. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

De forma geral, os pneus radiais trazem em sua lateral uma marcação do tipo abc/deRfg, como 185/65R15. Essa marcação identifica as medidas do pneu da seguinte forma:

- abc é a medida da largura do pneu, em milímetro;

- de é igual ao produto de 100 pela razão entre a medida da altura (em milímetro) e a medida da largura do pneu (em milímetro);
- R significa radial;
- fg é a medida do diâmetro interno do pneu, em polegada.

A figura ilustra as variáveis relacionadas com esses dados.



O proprietário de um veículo precisa trocar os pneus de seu carro e, ao chegar a uma loja, é informado por um vendedor que há somente pneus com os seguintes códigos: 175/65R15, 175/75R15, 175/80R15, 185/60R15 e 205/55R15. Analisando, juntamente com o vendedor, as opções de pneus disponíveis, concluem que o pneu mais adequado para seu veículo é o que tem a menor altura.

Desta forma, o proprietário do veículo deverá comprar o pneu com a marcação

- a) 205/55R15.
- b) 175/65R15.
- c) 175/75R15.
- d) 175/80R15.
- e) 185/60R15.

37. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT314

O LIRAA, Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti*, consiste num mapeamento da infestação do mosquito *Aedes aegypti*. O LIRAA é dado pelo percentual do número de imóveis com focos do mosquito, entre os escolhidos de uma região em avaliação. O serviço de vigilância sanitária de um município, no mês de outubro do ano corrente, analisou o LIRAA de cinco bairros que apresentaram o maior índice de infestação no ano anterior. Os dados obtidos para cada bairro foram:

- I. 14 imóveis com focos de mosquito em 400 imóveis no bairro;
- II. 6 imóveis com focos de mosquito em 500 imóveis no bairro;
- III. 13 imóveis com focos de mosquito em 520 imóveis no bairro;
- IV. 9 imóveis com focos de mosquito em 360 imóveis no bairro;

V. 15 imóveis com focos de mosquito em 500 imóveis no bairro.

O setor de dedetização do município definiu que o direcionamento das ações de controle iniciarão pelo bairro que apresentou o maior índice do LIRAA.

Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br>. Acesso em: 28 out. 2015.

As ações de controle iniciarão pelo bairro

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

38. (Enem 2016)

Classificação:

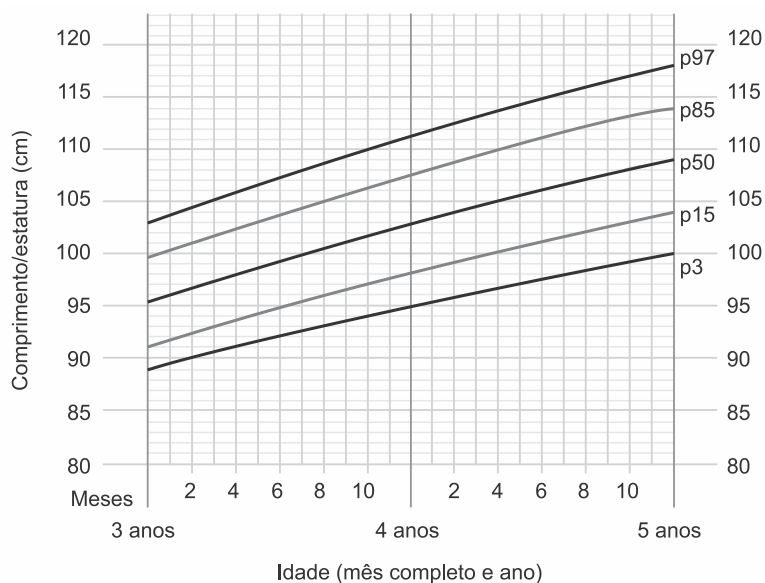
EM13MAT101

EM13MAT102

EM13MAT104

A fim de acompanhar o crescimento de crianças, foram criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) tabelas de altura, também adotadas pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além de informar os dados referentes ao índice de crescimento, a tabela traz gráficos com curvas, apresentando padrões de crescimento estipulados pela OMS.

O gráfico apresenta o crescimento de meninas, cuja análise se dá pelo ponto de intersecção entre o comprimento, em centímetro, e a idade, em mês completo e ano, da criança.



Disponível em: www.aprocura.com.br. Acesso em: 22 out. 2015 (adaptado).

Uma menina aos 3 anos de idade tinha altura de 85 centímetros e aos 4 anos e 4 meses sua altura chegou a um valor que corresponde a um ponto exatamente sobre a curva p50.

Qual foi o aumento percentual da altura dessa menina, descrito com uma casa decimal, no período considerado?

- a) 23,5%
- b) 21,2%
- c) 19,0%
- d) 11,8%
- e) 10,0%

39. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT104

Uma pessoa comercializa picolés. No segundo dia de certo evento ela comprou 4 caixas de picolés, pagando R\$ 16,00 a caixa com 20 picolés para revendê-los no evento. No dia anterior, ela havia comprado a mesma quantidade de picolés, pagando a mesma quantia, e obtendo um lucro de R\$ 40,00 (obtido exclusivamente pela diferença entre o valor de venda e o de compra dos picolés) com a venda de todos os picolés que possuía.

Pesquisando o perfil do público que estará presente no evento, a pessoa avalia que será possível obter um lucro 20% maior do que o obtido com a venda no primeiro dia do evento.

Para atingir seu objetivo, e supondo que todos os picolés disponíveis foram vendidos no segundo dia, o valor de venda de cada picolé, no segundo dia, deve ser

- a) R\$ 0,96.
- b) R\$ 1,00.
- c) R\$ 1,40.
- d) R\$ 1,50.
- e) R\$ 1,56.

40. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT104

O censo demográfico é um levantamento estatístico que permite a coleta de várias informações. A tabela apresenta os dados obtidos pelo censo demográfico brasileiro nos anos de 1940 e 2000, referentes à concentração da população total, na capital e no interior, nas cinco grandes regiões.

População residente, na capital e interior segundo as Grandes Regiões 1940/2000

Grandes regiões	População residente					
	Total		Capital		Interior	
	1940	2000	1940	2000	1940	2000

Norte	1.632.917	12.900.704	368.528	3.895.400	1.264.389	9.005.304
Nordeste	14.434.080	47.741.711	1.270.729	10.162.346	13.163.351	37.579.365
Sudeste	18.278.837	72.412.411	3.346.991	18.822.986	14.931.846	53.589.425
Sul	5.735.305	25.107.616	459.659	3.290.220	5.275.646	21.817.396
Centro-Oeste	1.088.182	11.636.728	152.189	4.291.120	935.993	7.345.608

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1940/2000.

O valor mais próximo do percentual que descreve o aumento da população nas capitais da Região Nordeste é

- a) 125%
- b) 231%
- c) 331%
- d) 700%
- e) 800%

41. (Enem 2016)

Classificação:

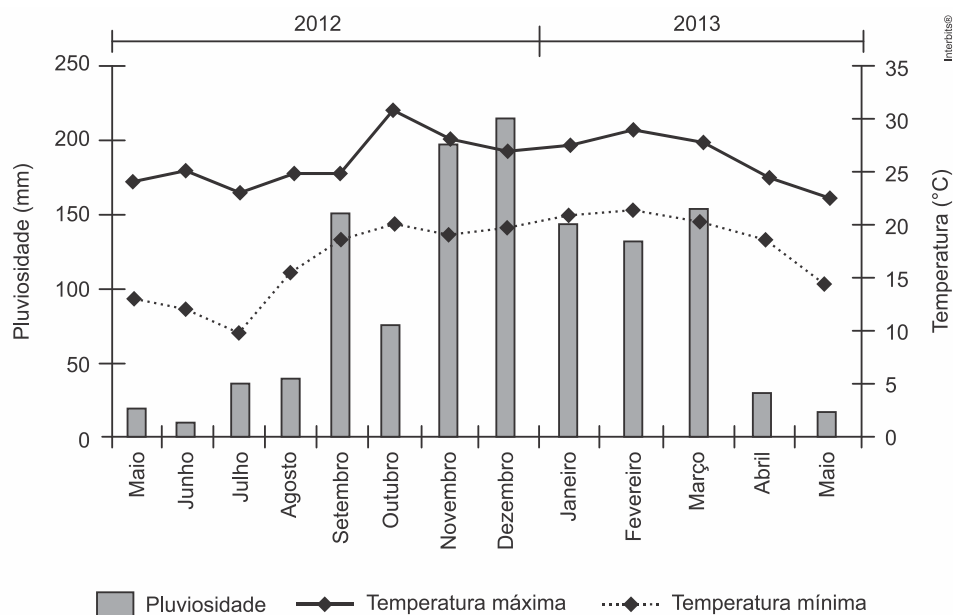
EM13MAT101

EM13MAT407

O cultivo de uma flor rara só é viável se do mês do plantio para o mês subsequente o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- a variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50 mm;
- a temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15 °C;
- ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5 °C na temperatura máxima.

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor em sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nessa região.



Com base nas informações do gráfico, o floricultor verificou que poderia plantar essa flor rara.

O mês escolhido para o plantio foi

- janeiro.
- fevereiro.
- agosto.
- novembro.
- dezembro.

42. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT316

EM13MAT406

O procedimento de perda rápida de “peso” é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três “pesagens” antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos “pesos”. As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

Atleta	1ª pesagem (kg)	2ª pesagem (kg)	3ª pesagem (kg)	Média	Mediana	Desvio-padrão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três “pesagens”, os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta.

A primeira luta foi entre os atletas

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

43. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT316

EM13MAT406

Ao iniciar suas atividades, um ascensorista registra tanto o número de pessoas que entram quanto o número de pessoas que saem do elevador em cada um dos andares do edifício onde ele trabalha. O quadro apresenta os registros do ascensorista durante a primeira subida do térreo, de onde partem ele e mais três pessoas, ao quinto andar do edifício.

Número de pessoas	Térreo	1º andar	2º andar	3º andar	4º andar	5º andar
que entram no elevador	4	4	1	2	2	2
que saem do elevador	0	3	1	2	0	6

Com base no quadro, qual é a moda do número de pessoas no elevador durante a subida do térreo ao quinto andar?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

e) 6

44. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

A London Eye é urna enorme roda-gigante na capital inglesa. Por ser um dos monumentos construídos para celebrar a entrada do terceiro milênio, ela também é conhecida como Roda do Milênio. Um turista brasileiro, em visita à Inglaterra, perguntou a um londrino o diâmetro (destacado na imagem) da Roda do Milênio e ele respondeu que ele tem 443 pés.



Disponível em: www.mapadelondres.org. Acesso em: 14 maio 2015 (adaptado).

Não habituado com a unidade pé, e querendo satisfazer sua curiosidade, esse turista consultou um manual de unidades de medidas e constatou que 1 pé equivale a 12 polegadas, e que 1 polegada equivale a 2,54 cm. Após alguns cálculos de conversão, o turista ficou surpreso com o resultado obtido em metros.

Qual a medida que mais se aproxima do diâmetro da Roda do Milênio, em metro?

- a) 53
- b) 94
- c) 113
- d) 135
- e) 145

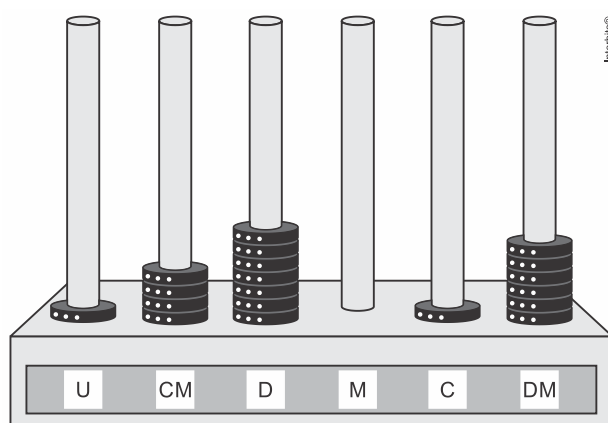
45. (Enem 2016)

Classificação:

EM13MAT103

O ábaco é um antigo instrumento de cálculo que usa notação posicional de base dez para representar números naturais. Ele pode ser apresentado em vários modelos, um deles é formado por hastes apoiadas em uma base. Cada haste corresponde a uma posição no sistema decimal e nelas são colocadas argolas; a quantidade de argolas na haste representa o

algarismo daquela posição. Em geral, colocam-se adesivos abaixo das hastes com os símbolos U, D, C, M, DM e CM que correspondem, respectivamente, a unidades, dezenas, centenas, unidades de milhar, dezenas de milhar e centenas de milhar, sempre começando com a unidade na haste da direita e as demais ordens do número no sistema decimal nas hastes subsequentes (da direita para esquerda), até a haste que se encontra mais à esquerda. Entretanto, no ábaco da figura, os adesivos não seguiram a disposição usual.



Nessa disposição, o número que está representado na figura é

- 46.171.
- 147.016.
- 171.064.
- 460.171.
- 610.741.

6.4 PROVAS ENEM 2017

1. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT302**EM13MAT402**

A Igreja de São Francisco de Assis, obra arquitetônica modernista de Oscar Niemeyer, localizada na Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte, possui abóbadas parabólicas. A seta na Figura 1 ilustra uma das abóbadas na entrada principal da capela. A Figura 2 fornece uma vista frontal desta abóbada, com medidas hipotéticas para simplificar os cálculos.

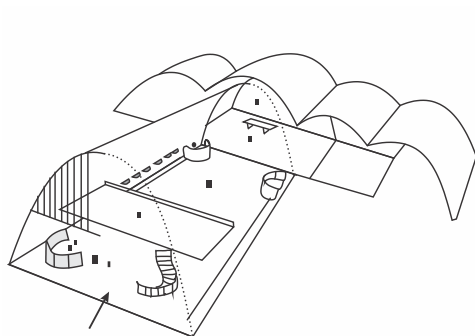


Figura 1

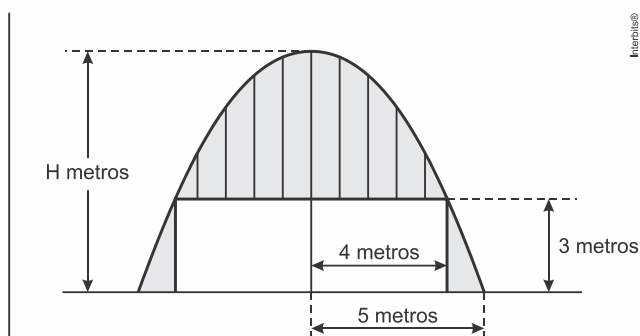


Figura 2

Qual a medida da altura H , em metro, indicada na Figura 2?

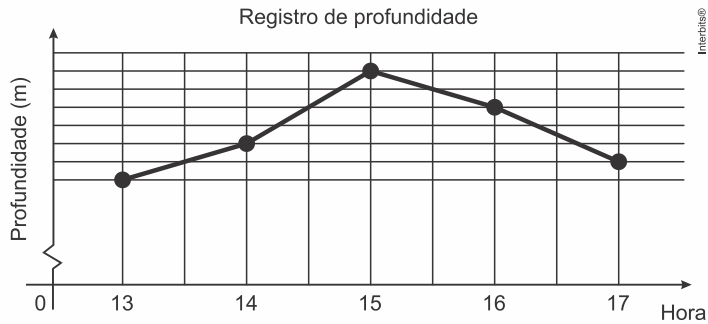
- a) $\frac{16}{3}$
- b) $\frac{31}{5}$
- c) $\frac{25}{4}$
- d) $\frac{25}{3}$
- e) $\frac{75}{2}$

2. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT101**EM13MAT302****EM13MAT401****EM13MAT404**

Num dia de tempestade, a alteração na profundidade de um rio, num determinado local, foi registrada durante um período de 4 horas. Os resultados estão indicados no gráfico de linhas. Nele, a profundidade h , registrada às 13 horas, não foi anotada e, a partir de h , cada unidade sobre o eixo vertical representa um metro.



Foi informado que entre 15 horas e 16 horas, a profundidade do rio diminuiu em 10%.

Às 16 horas, qual é a profundidade do rio, em metro, no local onde foram feitos os registros?

- a) 18
- b) 20
- c) 24
- d) 36
- e) 40

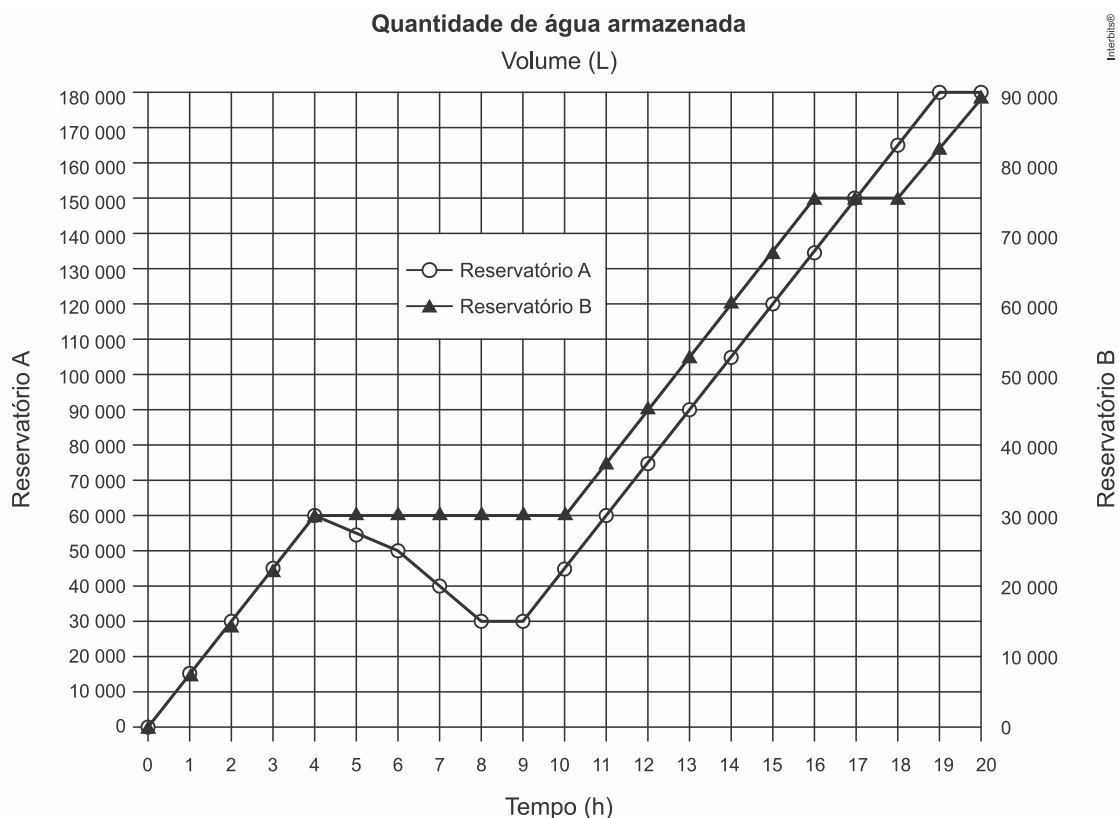
3. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT101

EM13MAT510

Dois reservatórios A e B são alimentados por bombas distintas por um período de 20 horas. A quantidade de água contida em cada reservatório nesse período pode ser visualizada na figura.



O número de horas em que os dois reservatórios contêm a mesma quantidade de água é

- a) 1.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 6.

4. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT314

O fisiologista inglês Archibald Vivian Hill propôs, em seus estudos, que a velocidade v de contração de um músculo ao ser submetido a um peso p é dada pela equação $(p+a)(v+b)=K$, com a, b e K constantes.

Um fisioterapeuta, com o intuito de maximizar o efeito benéfico dos exercícios que recomendaria a um de seus pacientes, quis estudar essa equação e a classificou desta forma:

Tipo de curva
Semirreta oblíqua
Semirreta horizontal
Ramo de parábola
Arco de circunferência
Ramo de hipérbole

O fisioterapeuta analisou a dependência entre v e p na equação de Hill e a classificou de acordo com sua representação geométrica no plano cartesiano, utilizando o par de coordenadas $(p; v)$. Admita que $K > 0$.

Disponível em: <http://rspb.royalsocietypublishing.org>. Acesso em: 14 jul. 2015 (adaptado).

O gráfico da equação que o fisioterapeuta utilizou para maximizar o efeito dos exercícios é do tipo

- a) semirreta oblíqua.
- b) semirreta horizontal.
- c) ramo de parábola.
- d) arco de circunferência.
- e) ramo de hipérbole.

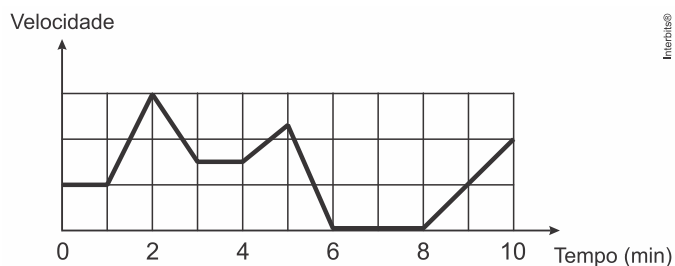
5. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT101

EM13MAT404

Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1
- e) 0

6. (Enem 2017)

Classificação:

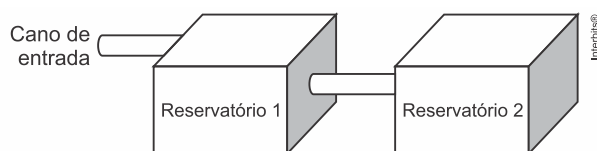
EM13MAT101

EM13MAT309

EM13MAT404

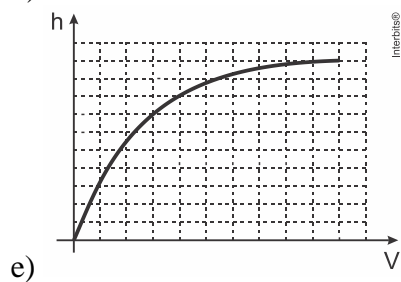
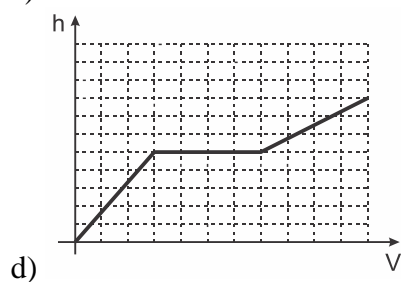
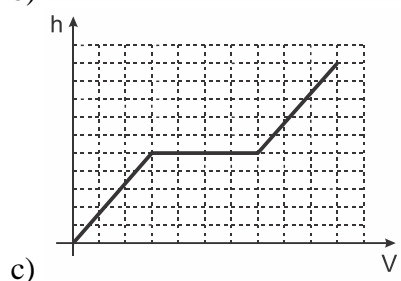
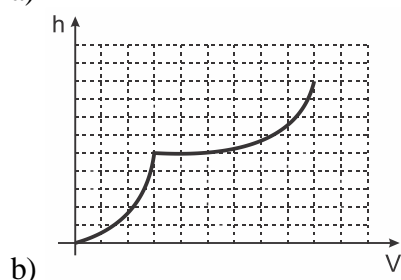
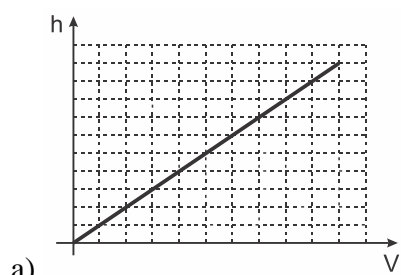
EM13MAT504

A água para o abastecimento de um prédio é armazenada em um sistema formado por dois reservatórios idênticos, em formato de bloco retangular, ligados entre si por um cano igual ao cano de entrada, conforme ilustra a figura.



A água entra no sistema pelo cano de entrada no Reservatório 1 a uma vazão constante e, ao atingir o nível do cano de ligação, passa a abastecer o Reservatório 2. Suponha que, inicialmente, os dois reservatórios estejam vazios.

Qual dos gráficos melhor descreverá a altura h do nível da água no Reservatório 1, em função do volume V da água no sistema?



7. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT101

EM13MAT306

Um cientista, em seus estudos para modelar a pressão arterial de uma pessoa, utiliza uma função do tipo $P(t) = A + B\cos(kt)$ em que A, B e k são constantes reais positivas e t representa a variável tempo, medida em segundo. Considere que um batimento cardíaco representa o intervalo de tempo entre duas sucessivas pressões máximas.

Ao analisar um caso específico, o cientista obteve os dados:

Pressão mínima	78
Pressão máxima	120
Número de batimentos cardíacos por minuto	90

A função $P(t)$ obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

- a) $P(t) = 99 + 21\cos(3\pi t)$
- b) $P(t) = 78 + 42\cos(3\pi t)$
- c) $P(t) = 99 + 21\cos(2\pi t)$
- d) $P(t) = 99 + 21\cos(t)$
- e) $P(t) = 78 + 42\cos(t)$

8. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT310

EM13MAT406

Como não são adeptos da prática de esportes, um grupo de amigos resolveu fazer um torneio de futebol utilizando *videogame*. Decidiram que cada jogador joga uma única vez com cada um dos outros jogadores. O campeão será aquele que conseguir o maior número de pontos. Observaram que o número de partidas jogadas depende do número de jogadores, como mostra o quadro:

Quantidade de jogadores	2	3	4	5	6	7
Número de partidas	1	3	6	10	15	21

Se a quantidade de jogadores for 8, quantas partidas serão realizadas?

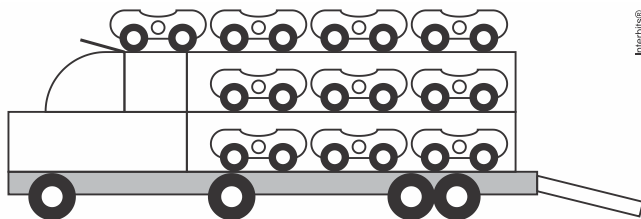
- a) 64
- b) 56
- c) 49
- d) 36
- e) 28

9. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT310

Um brinquedo infantil caminhão-cegonha é formado por uma carreta e dez carrinhos nela transportados, conforme a figura.



No setor de produção da empresa que fabrica esse brinquedo, é feita a pintura de todos os carrinhos para que o aspecto do brinquedo fique mais atraente. São utilizadas as cores amarelo, branco, laranja e verde, e cada carrinho é pintado apenas com uma cor. O caminhão-cegonha tem uma cor fixa. A empresa determinou que em todo caminhão-cegonha deve haver pelo menos um carrinho de cada uma das quatro cores disponíveis. Mudança de posição dos carrinhos no caminhão-cegonha não gera um novo modelo do brinquedo.

Com base nessas informações, quantos são os modelos distintos do brinquedo caminhão-cegonha que essa empresa poderá produzir?

- a) $C_{6,4}$
- b) $C_{9,3}$
- c) $C_{10,4}$
- d) 6^4
- e) 4^6

10. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT310

O comitê organizador da Copa do Mundo 2014 criou a logomarca da Copa, composta de uma figura plana e o *slogan* “Juntos num só ritmo”, com mãos que se unem formando a taça Fifa. Considere que o comitê organizador resolvesse utilizar todas as cores da bandeira nacional (verde, amarelo, azul e branco) para colorir a logomarca, de forma que regiões vizinhas tenham cores diferentes.



JUNTOS NUM SÓ RITMO

Disponível em: www.pt.fifa.com.
Acesso em: 19 nov. 2013
(adaptado).

De quantas maneiras diferentes o comitê organizador da Copa poderia pintar a logomarca com as cores citadas?

- a) 15
- b) 30
- c) 108
- d) 360
- e) 972

11. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT310

Uma empresa construirá sua página na internet e espera atrair um público de aproximadamente um milhão de clientes. Para acessar essa página, será necessária uma senha com formato a ser definido pela empresa. Existem cinco opções de formato oferecidas pelo programador, descritas no quadro, em que "L" e "D" representam, respectivamente, letra maiúscula e dígito.

Opção	Formato
I	LDDDDD
II	DDDDDD
III	LLDDDD
IV	DDDDD
V	LLLDD

As letras do alfabeto, entre as 26 possíveis, bem como os dígitos, entre os 10 possíveis, podem se repetir em qualquer das opções.

A empresa quer escolher uma opção de formato cujo número de senhas distintas possíveis seja superior ao número esperado de clientes, mas que esse número não seja superior ao dobro do número esperado de clientes.

A opção que mais se adequa às condições da empresa é

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

12. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT312

EM13MAT511

Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de atrasar-se para o trabalho quando chove na região; caso não chova, sua probabilidade de atraso é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuva nessa região.

Qual é a probabilidade de esse morador se atrasar para o serviço no dia para o qual foi dada a estimativa de chuva?

- a) 0,075
- b) 0,150
- c) 0,325
- d) 0,600
- e) 0,800

13. (Enem 2017)

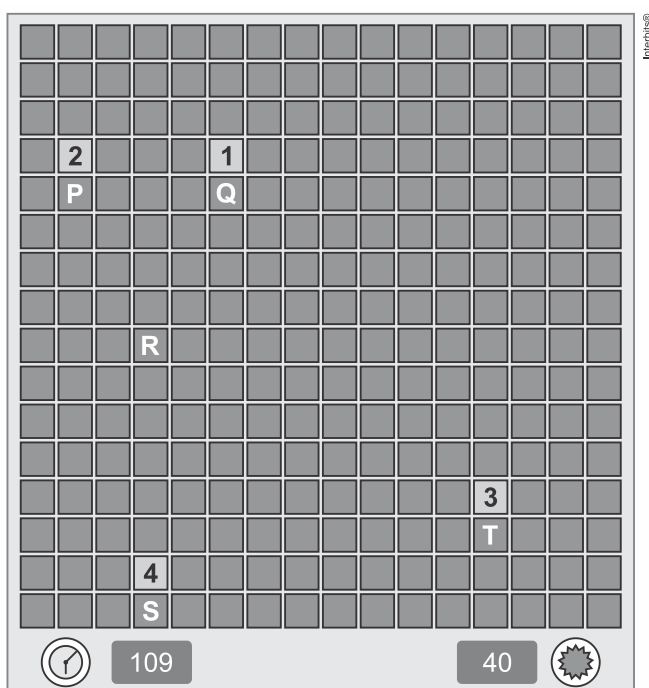
Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT311

EM13MAT511

A figura ilustra uma partida de Campo Minado, o jogo presente em praticamente todo computador pessoal. Quatro quadrados em um tabuleiro 16×16 foram abertos, e os números em suas faces indicam quantos dos seus 8 vizinhos contêm minas (a serem evitadas). O número 40 no canto inferior direito é o número total de minas no tabuleiro, cujas posições foram escolhidas ao acaso, de forma uniforme, antes de se abrir qualquer quadrado.



Em sua próxima jogada, o jogador deve escolher dentre os quadrados marcados com as letras P, Q, R, S e T um para abrir, sendo que deve escolher aquele com a menor probabilidade de conter uma mina.

O jogador deverá abrir o quadrado marcado com a letra

- a) P.
- b) Q.
- c) R.
- d) S.
- e) T.

14. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT311

EM13MAT312

EM13MAT511

Numa avenida existem 10 semáforos. Por causa de uma pane no sistema, os semáforos ficaram sem controle durante uma hora, e fixaram suas luzes unicamente em verde ou vermelho. Os semáforos funcionam de forma independente; a probabilidade de acusar a cor verde é de $\frac{2}{3}$ e a de acusar a cor vermelha é de $\frac{1}{3}$. Uma pessoa percorreu a pé toda essa avenida durante o período da pane, observando a cor da luz de cada um desses semáforos.

Qual a probabilidade de que esta pessoa tenha observado exatamente um sinal na cor verde?

- a) $\frac{10 \times 2}{3^{10}}$
- b) $\frac{10 \times 2^9}{3^{10}}$
- c) $\frac{2^{10}}{3^{100}}$
- d) $\frac{2^{90}}{3^{100}}$
- e) $\frac{2}{3^{10}}$

15. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT309

EM13MAT504

Um casal realiza sua mudança de domicílio e necessita colocar numa caixa de papelão um objeto cúbico, de 80 cm de aresta, que não pode ser desmontado. Eles têm à disposição cinco caixas, com diferentes dimensões, conforme descrito:

- Caixa 1: 86 cm × 86 cm × 86 cm

- Caixa 2: 75 cm×82 cm×90 cm
- Caixa 3: 85 cm×82 cm×90 cm
- Caixa 4: 82 cm×95 cm×82 cm
- Caixa 5: 80 cm×95 cm×85 cm

O casal precisa escolher uma caixa na qual o objeto caiba, de modo que sobre o menor espaço livre em seu interior.

A caixa escolhida pelo casal deve ser a de número

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

16. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT201

EM13MAT309

EM13MAT504

Uma empresa especializada em conservação de piscinas utiliza um produto para tratamento da água cujas especificações técnicas sugerem que seja adicionado 1,5 mL desse produto para cada 1.000 L de água da piscina. Essa empresa foi contratada para cuidar de uma piscina de base retangular, de profundidade constante igual a 1,7 m, com largura e comprimento iguais a 3 m e 5 m, respectivamente. O nível da lâmina d'água dessa piscina é mantido a 50 cm da borda da piscina.

A quantidade desse produto, em mililitro, que deve ser adicionada a essa piscina de modo a atender às suas especificações técnicas é

- a) 11,25.
- b) 27,00.
- c) 28,80.
- d) 32,25.
- e) 49,50.

17. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT309

Uma rede hoteleira dispõe de cabanas simples na ilha de Gotland, na Suécia, conforme Figura 1. A estrutura de sustentação de cada uma dessas cabanas está representada na Figura 2. A ideia é permitir ao hóspede uma estada livre de tecnologia, mas conectada com a natureza.



Figura 1

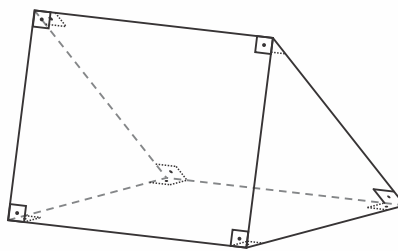


Figura 2

ROMERO, L. Tendências. *Superinteressante*, n. 315, fev. 2013 (adaptado).

A forma geométrica da superfície cujas arestas estão representadas na Figura 2 é

- a) tetraedro.
- b) pirâmide retangular.
- c) tronco de pirâmide retangular.
- d) prisma quadrangular reto.
- e) prisma triangular reto.

18. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT304

EM13MAT305

Para realizar a viagem dos sonhos, uma pessoa precisava fazer um empréstimo no valor de R\$ 5.000,00. Para pagar as prestações, dispõe de, no máximo, R\$ 400,00 mensais. Para esse valor de empréstimo, o valor da prestação (P) é calculado em função do número de prestações (n) segundo a fórmula

$$P = \frac{5.000 \times 1,013^n \times 0,013}{(1,013^n - 1)}$$

Se necessário, utilize 0,005 como aproximação para $\log 1,013$; 2,602 como aproximação para $\log 400$; 2,525 como aproximação para $\log 335$.

De acordo com a fórmula dada, o menor número de parcelas cujos valores não comprometem o limite definido pela pessoa é

- a) 12.
- b) 14.
- c) 15.
- d) 16.
- e) 17.

19. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT301

Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango com acerola, que é preparado com $\frac{2}{3}$ de polpa de morango e $\frac{1}{3}$ de polpa de acerola.

Para o comerciante, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem da polpa de morango custa R\$ 18,00 e a de acerola, R\$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem da polpa de acerola no próximo mês, passando a custar R\$ 15,30.

Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem da polpa de morango.

A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de

- a) R\$ 1,20.
- b) R\$ 0,90.
- c) R\$ 0,60.
- d) R\$ 0,40.
- e) R\$ 0,30.

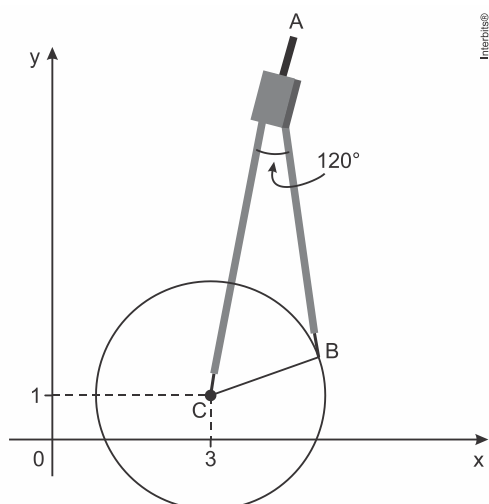
20. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT308

Uma desenhista projetista deverá desenhar uma tampa de panela em forma circular. Para realizar esse desenho, ela dispõe, no momento, de apenas um compasso, cujo comprimento das hastes é de 10 cm, um transferidor e uma folha de papel com um plano cartesiano. Para esboçar o desenho dessa tampa, ela afastou as hastes do compasso de forma que o ângulo formado por elas fosse de 120° . A ponta seca está representada pelo ponto C, a ponta do grafite está representada pelo ponto B e a cabeça do compasso está representada pelo ponto A conforme a figura.



Após concluir o desenho, ela o encaminha para o setor de produção. Ao receber o desenho com a indicação do raio da tampa, verificará em qual intervalo este se encontra e decidirá o tipo de material a ser utilizado na sua fabricação, de acordo com os dados.

Tipo de material	Intervalo de valores de raio (cm)
I	$0 < R \leq 5$
II	$5 < R \leq 10$
III	$10 < R \leq 15$
IV	$15 < R \leq 21$
V	$21 < R \leq 40$

Considere 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O tipo de material a ser utilizado pelo setor de produção será

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

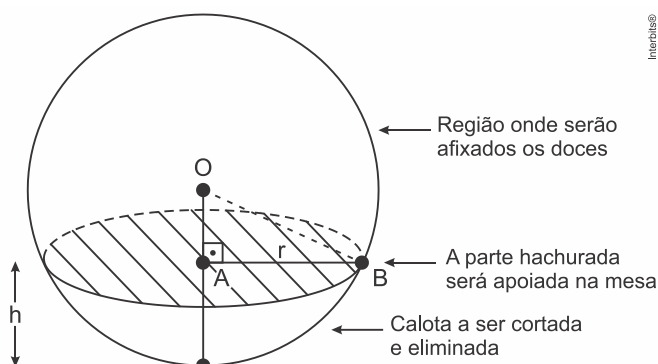
21. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT308

Para decorar uma mesa de festa infantil, um chefe de cozinha usará um melão esférico com diâmetro medindo 10 cm, o qual servirá de suporte para espetar diversos doces. Ele irá retirar uma calota esférica do melão, conforme ilustra a figura, e, para garantir a estabilidade deste suporte, dificultando que o melão role sobre a mesa, o chefe fará o corte de modo que o raio r

da seção circular de corte seja de pelo menos 3 cm. Por outro lado, o chefe desejará dispor da maior área possível da região em que serão afixados os doces.



Para atingir todos os seus objetivos, o chefe deverá cortar a calota do melão numa altura h , em centímetro, igual a

- a) $5 - \frac{\sqrt{91}}{2}$
- b) $10 - \sqrt{91}$
- c) 1
- d) 4
- e) 5

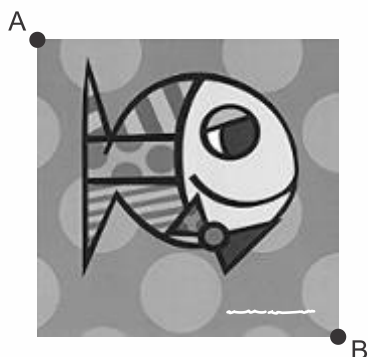
22. (Enem 2017)

Classificação:

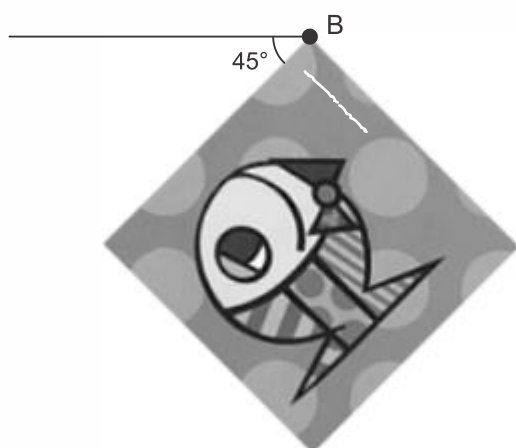
EM13MAT105

A imagem apresentada na figura é uma cópia em preto e branco da tela quadrada intitulada *O peixe*, de Marcos Pinto, que foi colocada em uma parede para exposição e fixada nos pontos A e B.

Por um problema na fixação de um dos pontos, a tela se desprendeu, girando rente à parede. Após o giro, ela ficou posicionada como ilustrado na figura, formando um ângulo de 45° com a linha do horizonte.



A ●



Para recolocar a tela na sua posição original, deve-se girá-la, rente à parede, no menor ângulo possível inferior a 360° .

A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de

- a) 90° no sentido horário.
- b) 135° no sentido horário.
- c) 180° no sentido anti-horário.
- d) 270° no sentido anti-horário.
- e) 315° no sentido horário.

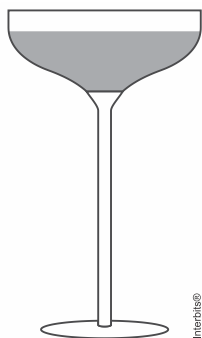
23. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT307

EM13MAT309

Um garçom precisa escolher uma bandeja de base retangular para servir quatro taças de espumante que precisam ser dispostas em uma única fileira, paralela ao lado maior da bandeja, e com suas bases totalmente apoiadas na bandeja. A base e a borda superior das taças são círculos de raio 4 cm e 5 cm, respectivamente.



A bandeja a ser escolhida deverá ter uma área mínima, em centímetro quadrado, igual a

- a) 192.
- b) 300.
- c) 304.
- d) 320.
- e) 400.

24. (Enem 2017)

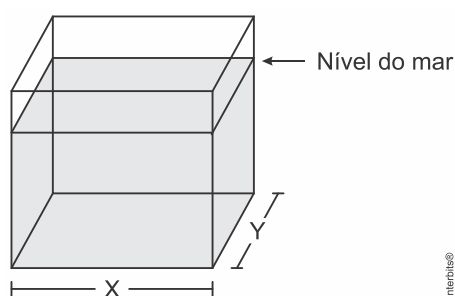
Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT302

EM13MAT307

Viveiros de lagostas são construídos, por cooperativas locais de pescadores, em formato de prismas reto-retangulares, fixados ao solo e com telas flexíveis de mesma altura, capazes de suportar a corrosão marinha. Para cada viveiro a ser construído, a cooperativa utiliza integralmente 100 metros lineares dessa tela, que é usada apenas nas laterais.



Quais devem ser os valores de X e de Y , em metro, para que a área da base do viveiro seja máxima?

- a) 1 e 49
- b) 1 e 99
- c) 10 e 10
- d) 25 e 25
- e) 50 e 50

25. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT308

A manchete demonstra que o transporte de grandes cargas representa cada vez mais preocupação quando feito em vias urbanas.

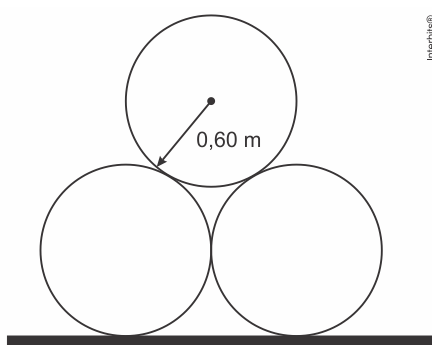
Caminhão entala em viaduto no Centro

Um caminhão de grande porte entalou embaixo do viaduto no cruzamento das avenidas Borges de Medeiros e Loureiro da Silva no sentido Centro-Bairro, próximo à Ponte de Pedra, na capital. Esse veículo vinha de São Paulo para Porto Alegre e transportava três grandes tubos, conforme ilustrado na foto.



Disponível em: www.caminhoes-e-carretas.com.
Acesso em: 21 maio 2012 (adaptado).

Considere que o raio externo de cada cano da imagem seja $0,60\text{ m}$ e que eles estejam em cima de uma carroceria cuja parte superior está a $1,30\text{ m}$ do solo. O desenho representa a vista traseira do empilhamento dos canos.



A margem de segurança recomendada para que um veículo passe sob um viaduto é que a altura total do veículo com a carga seja, no mínimo, $0,50\text{ m}$ menor do que a altura do vão do viaduto.

Considere $1,7$ como aproximação para $\sqrt{3}$.

Qual deveria ser a altura mínima do viaduto, em metro, para que esse caminhão pudesse passar com segurança sob seu vão?

- a) 2,82
- b) 3,52
- c) 3,70
- d) 4,02
- e) 4,20

26. (Enem 2017)

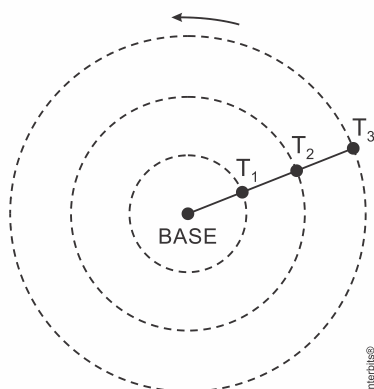
Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT302

EM13MAT314

Pivô central é um sistema de irrigação muito usado na agricultura, em que uma área circular é projetada para receber uma estrutura suspensa. No centro dessa área, há uma tubulação vertical que transmite água através de um cano horizontal longo, apoiado em torres de sustentação, as quais giram, sobre rodas, em torno do centro do pivô, também chamado de base, conforme mostram as figuras. Cada torre move-se com velocidade constante.



Um pivô de três torres (T_1 , T_2 e T_3) será instalado em uma fazenda, sendo que as distâncias entre torres consecutivas bem como da base à torre T_1 são iguais a 50 m. O fazendeiro pretende ajustar as velocidades das torres, de tal forma que o pivô efetue uma volta completa em 25 horas. Use 3 como aproximação para π .

Para atingir seu objetivo, as velocidades das torres T_1 , T_2 e T_3 devem ser, em metro por hora, de

- a) 12, 24 e 36.
- b) 6, 12 e 18.
- c) 2, 4 e 6.
- d) 300, 1.200 e 2.700.
- e) 600, 2.400 e 5.400.

27. (Enem 2017)

Classificação:
EM13MAT202
EM13MAT316
EM13MAT406

Três alunos, X, Y e Z, estão matriculados em um curso de inglês. Para avaliar esses alunos, o professor optou por fazer cinco provas. Para que seja aprovado nesse curso, o aluno deverá ter a média aritmética das notas das cinco provas maior ou igual a 6. Na tabela, estão dispostas as notas de cada aluno tirou em cada prova.

Aluno	1ª Prova	2ª Prova	3ª Prova	4ª Prova	5ª Prova
X	5	5	5	10	6
Y	4	9	3	9	5
Z	5	5	8	5	6

Com base nos dados da tabela e nas informações dadas, ficará(ão) reprovado(s)

- a) apenas o aluno Y.
- b) apenas o aluno Z.
- c) apenas os alunos X e Y.
- d) apenas os alunos X e Z.
- e) os alunos X, Y e Z.

28. (Enem 2017)

Classificação:
EM13MAT202
EM13MAT316
EM13MAT406

A avaliação de rendimento de alunos de um curso universitário baseia-se na média ponderada das notas obtidas nas disciplinas pelos respectivos números de créditos, como mostra o quadro:

Avaliação	Média de notas (M)
Excelente	$9 < M \leq 10$
Bom	$7 \leq M \leq 9$
Regular	$5 \leq M < 7$
Ruim	$3 \leq M < 5$
Péssimo	$M < 3$

Quanto melhor a avaliação de um aluno em determinado período letivo, maior sua prioridade

na escolha de disciplinas para o período seguinte.

Determinado aluno sabe que se obtiver avaliação “Bom” ou “Excelente” conseguirá matrícula nas disciplinas que deseja. Ele já realizou as provas de 4 das 5 disciplinas em que está matriculado, mas ainda não realizou a prova da disciplina I, conforme o quadro.

Disciplinas	Notas	Número de créditos
I		12
II	8,00	4
III	6,00	8
IV	5,00	8
V	7,50	10

Para que atinja seu objetivo, a nota mínima que ele deve conseguir na disciplina I é

- a) 7,00.
- b) 7,38.
- c) 7,50.
- d) 8,25.
- e) 9,00.

29. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT406

EM13MAT407

O resultado de uma pesquisa eleitoral, sobre a preferência dos eleitores em relação a dois candidatos, foi representado por meio do Gráfico 1.

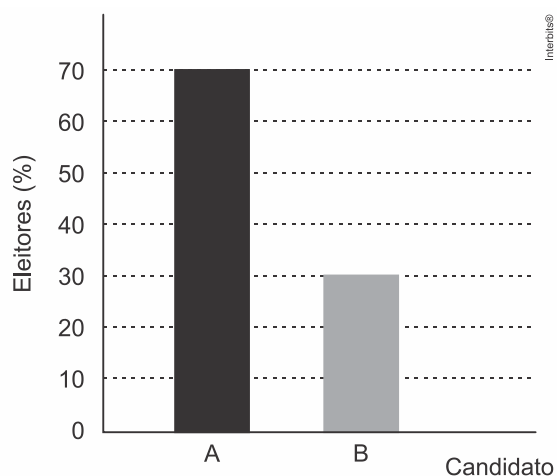


Gráfico 1

Ao ser divulgado esse resultado em jornal, o Gráfico 1 foi cortado durante a diagramação, como mostra o Gráfico 2.

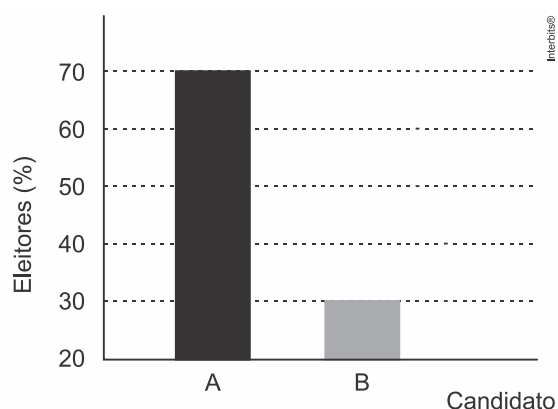


Gráfico 2

Apesar de os valores apresentados estarem corretos e a largura das colunas ser a mesma, muitos leitores criticaram o formato do Gráfico 2 impresso no jornal, alegando que houve prejuízo visual para o candidato B.

A diferença entre as razões da altura da coluna B pela coluna A nos gráficos 1 e 2 é

- a) 0
- b) $\frac{1}{2}$
- c) $\frac{1}{5}$
- d) $\frac{2}{15}$
- e) $\frac{8}{35}$

30. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT201

EM13MAT309

Em uma de suas viagens, um turista comprou uma lembrança de um dos monumentos que visitou. Na base do objeto há informações dizendo que se trata de uma peça em escala 1:400, e que seu volume é de 25 cm^3 .

O volume do monumento original, em metro cúbico, é de

- a) 100.
- b) 400.
- c) 1.600.
- d) 6.250.

e) 10.000.

31. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT301

EM13MAT302

A mensagem digitada no celular, enquanto você dirige, tira a sua atenção e, por isso, deve ser evitada. Pesquisas mostram que um motorista que dirige um carro a uma velocidade constante percorre “às cegas” (isto é, sem ter visão da pista) uma distância proporcional ao tempo gasto a olhar para o celular durante a digitação da mensagem. Considere que isso de fato aconteça. Suponha que dois motoristas (X e Y) dirigem com a mesma velocidade constante e digitam a mesma mensagem em seus celulares. Suponha, ainda, que o tempo gasto pelo motorista X olhando para seu celular enquanto digita a mensagem corresponde a 25% do tempo gasto pelo motorista Y para executar a mesma tarefa.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 21 jul. 2012 (adaptado).

A razão entre as distâncias percorridas às cegas por X e Y , nessa ordem, é igual a

a) $\frac{5}{4}$

b) $\frac{1}{4}$

c) $\frac{4}{3}$

d) $\frac{4}{1}$

e) $\frac{3}{4}$

32. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Para uma temporada das corridas de Fórmula 1, a capacidade do tanque de combustível de cada carro passou a ser de 100 kg de gasolina. Uma equipe optou por utilizar uma gasolina com densidade de 750 gramas por litro, iniciando a corrida com o tanque cheio. Na primeira parada de reabastecimento, um carro dessa equipe apresentou um registro em seu computador de bordo acusando o consumo de quatro décimos da gasolina originalmente existente no tanque. Para minimizar o peso desse carro e garantir o término da corrida, a equipe de apoio reabasteceu o carro com a terça parte do que restou no tanque na chegada ao reabastecimento.

Disponível em: www.superdanilof1page.com.br. Acesso em: 6 jul. 2015 (adaptado).

A quantidade de gasolina utilizada, em litro, no reabastecimento, foi

- a) $\frac{20}{0,075}$
 b) $\frac{20}{0,75}$
 c) $\frac{20}{7,5}$
 d) $20 \times 0,075$
 e) $20 \times 0,75$

33. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT104

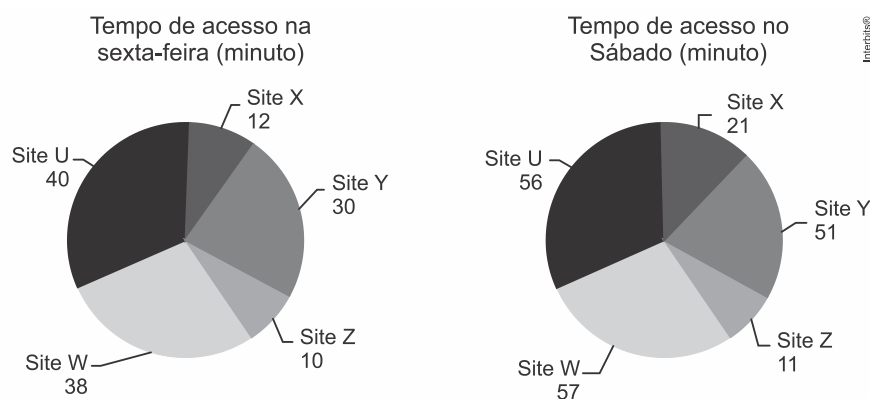
EM13MAT201

EM13MAT307

EM13MAT406

EM13MAT407

Quanto tempo você fica conectado à internet? Para responder a essa pergunta foi criado um miniaplicativo de computador que roda na área de trabalho, para gerar automaticamente um gráfico de setores, mapeando o tempo que uma pessoa acessa cinco *sites* visitados. Em um computador, foi observado que houve um aumento significativo do tempo de acesso da sexta-feira para o sábado, nos cinco *sites* mais acessados. A seguir, temos os dados do miniaplicativo para esses dias.



Analisando os gráficos do computador, a maior taxa de aumento no tempo de acesso, da sexta-feira para o sábado, foi no *site*

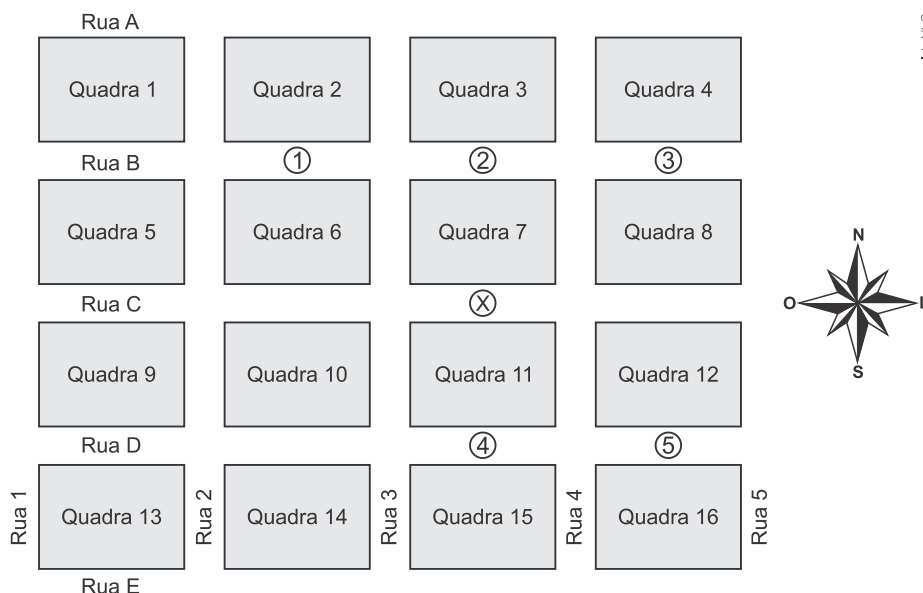
- a) X.
 b) Y.
 c) Z.
 d) W.
 e) U.

34. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT315

Um menino acaba de se mudar para um novo bairro e deseja ir à padaria. Pediu ajuda a um amigo que lhe forneceu um mapa com pontos numerados, que representam cinco locais de interesse, entre os quais está a padaria. Além disso, o amigo passou as seguintes instruções: a partir do ponto em que você se encontra, representado pela letra X, ande para oeste, vire à direita na primeira rua que encontrar, siga em frente e vire à esquerda na próxima rua. A padaria estará logo a seguir.



A padaria está representada pelo ponto numerado com

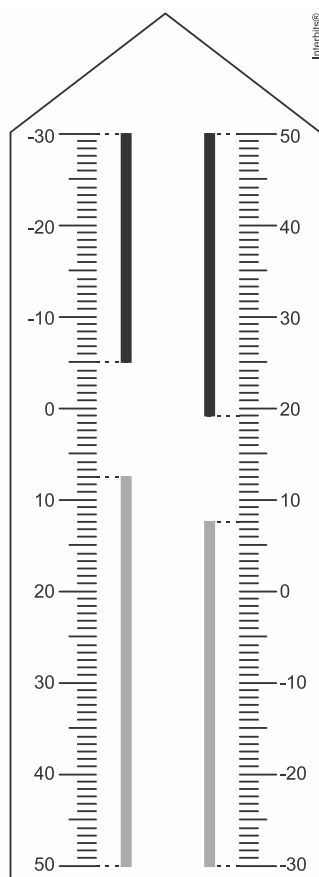
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

35. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

Neste modelo de termômetro, os filetes na cor preta registram as temperaturas mínima e máxima do dia anterior e os filetes na cor cinza registram a temperatura ambiente atual, ou seja, no momento da leitura do termômetro.



Por isso ele tem duas colunas. Na da esquerda, os números estão em ordem crescente, de cima para baixo, de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ até $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na coluna da direita, os números estão ordenados de forma crescente, de baixo para cima, de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ até $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A leitura é feita da seguinte maneira:

- a temperatura mínima é indicada pelo nível inferior do filete preto na coluna da esquerda;
- a temperatura máxima é indicada pelo nível inferior do filete preto na coluna da direita;
- a temperatura atual é indicada pelo nível superior dos filetes cinza nas duas colunas.

Disponível em: www.if.ufrgs.br. Acesso em: 28 ago. 2014 (adaptado).

Qual é a temperatura máxima mais aproximada registrada nesse termômetro?

- a) $5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) $7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) $13\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- e) $19\text{ }^{\circ}\text{C}$

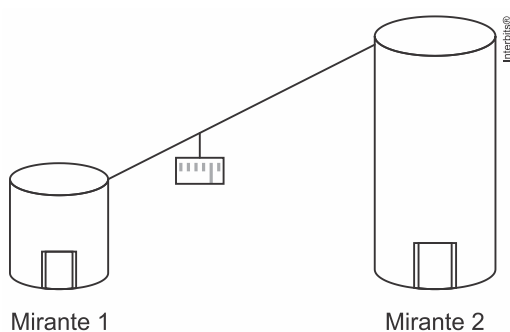
36. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT201

Em um parque há dois mirantes de alturas distintas que são acessados por elevador panorâmico. O topo do mirante 1 é acessado pelo elevador 1, enquanto que o topo do mirante 2 é acessado pelo elevador 2. Eles encontram-se a uma distância possível de ser percorrida a pé, e entre os mirantes há um teleférico que os liga que pode ou não ser utilizado pelo visitante.



O acesso aos elevadores tem os seguintes custos:

- Subir pelo elevador 1: R\$ 0,15;
- Subir pelo elevador 2: R\$ 1,80;
- Descer pelo elevador 1: R\$ 0,10;
- Descer pelo elevador 2: R\$ 2,30.

O custo da passagem do teleférico partindo do topo mirante 1 para o topo do mirante 2 é de R\$ 2,00, e do topo do mirante 2 para o topo do mirante 1 é de R\$ 2,50.

Qual é o menor custo em real para uma pessoa visitar os topos dos dois mirantes e retornar ao solo?

- a) 2,25
- b) 3,90
- c) 4,35
- d) 4,40
- e) 4,45

37. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT302

EM13MAT314

Em um teleférico turístico, bondinhos saem de estações ao nível do mar e do topo de uma montanha. A travessia dura 1,5 minuto e ambos os bondinhos se deslocam à mesma velocidade. Quarenta segundos após o bondinho A partir da estação ao nível do mar, ele cruza com o bondinho B, que havia saído do topo da montanha.

Quantos segundos após a partida do bondinho B partiu o bondinho A?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25

38. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT302

EM13MAT314

Às 17h 15min começa uma forte chuva, que cai com intensidade constante. Uma piscina em forma de um paralelepípedo retângulo, que se encontrava inicialmente vazia, começa a acumular a água da chuva e, às 18 horas, o nível da água em seu interior alcança 20 cm de altura. Nesse instante, é aberto o registro que libera o escoamento da água por um ralo localizado no fundo dessa piscina, cuja vazão é constante. Às 18h 40min a chuva cessa e, nesse exato instante, o nível da água na piscina baixou para 15 cm.

O instante em que a água dessa piscina terminar de escoar completamente está compreendido entre

- a) 19h 30min e 20h 10min.
- b) 19h 20min e 19h 30min.
- c) 19h 10min e 19h 20min.
- d) 19h e 19h 10min.
- e) 18h 40min e 19h.

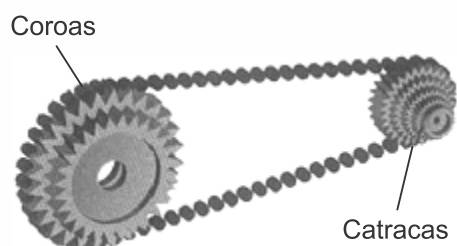
39. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT314

EM13MAT406

Uma bicicleta do tipo *mountain bike* tem uma coroa com 3 engrenagens e uma catraca com 6 engrenagens, que, combinadas entre si, determinam 18 marchas (número de engrenagens da coroa vezes o número de engrenagens da catraca).



Os números de dentes das engrenagens das coroas e das catracas dessa bicicleta estão listados no quadro.

Engrenagens	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
Nº de dentes da coroa	46	36	26	—	—	—
Nº de dentes da catraca	24	22	20	18	16	14

Sabe-se que o número de voltas efetuadas pela roda traseira a cada pedalada é calculado dividindo-se a quantidade de dentes da coroa pela quantidade de dentes da catraca.

Durante um passeio em uma bicicleta desse tipo, deseja-se fazer um percurso o mais devagar possível, escolhendo, para isso, uma das seguintes combinações de engrenagens (coroa \times catraca):

I	II	III	IV	V
1 ^a \times 1 ^a	1 ^a \times 6 ^a	2 ^a \times 4 ^a	3 ^a \times 1 ^a	3 ^a \times 6 ^a

A combinação escolhida para realizar esse passeio da forma desejada é

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

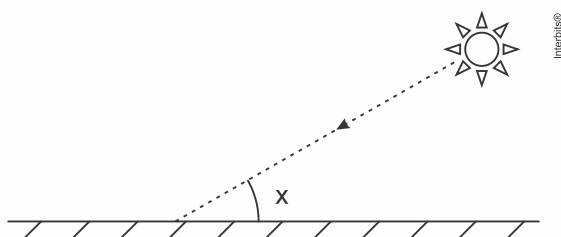
40. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT306

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo x com a sua superfície, conforme indica a figura.

Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$ sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre 0° e 90° .



Quando $x = 30^\circ$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- 33%
- 50%
- 57%
- 70%
- 86%

41. (Enem 2017)

Classificação:

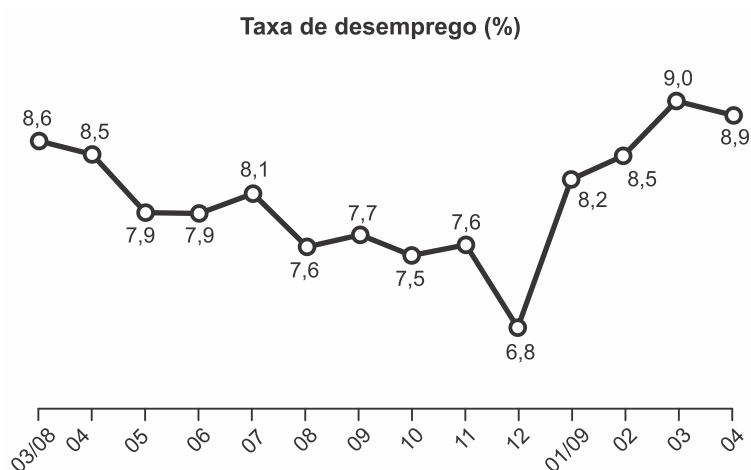
EM13MAT102

EM13MAT316

EM13MAT406

EM13MAT407

O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em %) para o período de março de 2008 a abril de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.



IBGE. Pesquisa mensal de emprego. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de

- a) 8,1%
- b) 8,0%
- c) 7,9%
- d) 7,7%
- e) 7,6%

42. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

Uma pessoa ganhou uma pulseira formada por pérolas esféricas, na qual faltava uma das pérolas. A figura indica a posição em que estaria faltando esta pérola.



Ela levou a joia a um joalheiro que verificou que a medida do diâmetro dessas pérolas era 4 milímetros. Em seu estoque, as pérolas do mesmo tipo e formato, disponíveis para reposição, tinham diâmetros iguais a: 4,025 mm; 4,100 mm; 3,970 mm; 4,080 mm e 3,099 mm. O joalheiro então colocou na pulseira a pérola cujo diâmetro era o mais próximo do diâmetro das pérolas originais.

A pérola colocada na pulseira pelo joalheiro tem diâmetro, em milímetro, igual a

- a) 3,099.
- b) 3,970.
- c) 4,025.
- d) 4,080.
- e) 4,100.

43. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT314

EM13MAT406

EM13MAT407

Um instituto de pesquisas eleitorais recebe uma encomenda na qual a margem de erro deverá ser de, no máximo, 2 pontos percentuais (0,02).

O instituto tem 5 pesquisas recentes, P1 a P5, sobre o tema objeto da encomenda e irá usar a que tiver o erro menor que o pedido.

Os dados sobre as pesquisas são os seguintes:

Pesquisa	σ	N	\sqrt{N}
P1	0,5	1.764	42
P2	0,4	784	28
P3	0,3	576	24
P4	0,2	441	21
P5	0,1	64	8

O erro e pode ser expresso por

$$|e| < 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

em que σ é um parâmetro e N é o número de pessoas entrevistadas pela pesquisa.

Qual pesquisa deverá ser utilizada?

- a) P1
- b) P2
- c) P3
- d) P4
- e) P5

44. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

A energia solar vai abastecer parte da demanda de energia do *campus* de uma universidade brasileira. A instalação de painéis solares na área dos estacionamentos e na cobertura do hospital pediátrico será aproveitada nas instalações universitárias e também ligada na rede da companhia elétrica distribuidora de energia.

O projeto inclui 100 m^2 de painéis solares que ficarão instalados nos estacionamentos, produzindo energia elétrica e proporcionando sombra para os carros. Sobre o hospital pediátrico serão colocados aproximadamente 300 m^2 de painéis, sendo 100 m^2 para gerar energia elétrica utilizada no *campus*, e 200 m^2 para geração de energia térmica, produzindo aquecimento de água utilizada nas caldeiras do hospital.

Suponha que cada metro quadrado de painel solar para energia elétrica gere uma economia de 1 kWh por dia e cada metro quadrado produzindo energia térmica permita economizar $0,7 \text{ kWh}$ por dia para a universidade. Em uma segunda fase do projeto, será aumentada em 75% a área coberta pelos painéis solares que geram energia elétrica. Nessa fase também deverá ser ampliada a área de cobertura com painéis para geração de energia térmica.

Disponível em: <http://agenciabrasil.etc.com.br>. Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

Para se obter o dobro da quantidade de energia economizada diariamente em relação à primeira fase, a área total dos painéis que geram energia térmica em metro quadrado, deverá ter o valor mais próximo de

- a) 231.
- b) 431.
- c) 472.
- d) 523.
- e) 672.

45. (Enem 2017)

Classificação:

EM13MAT104

EM13MAT304

EM13MAT508

Um empréstimo foi feito a taxa mensal de $i\%$, usando juros compostos, em oito parcelas fixas e iguais a P .

O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após pagar a 5ª parcela, resolve quitar a dívida no ato de pagar a 6ª parcela.

A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é

- a) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$
- b) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} \right]$
- c) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$
- d) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{3i}{100}\right)} \right]$
- e) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^3} \right]$

6.5 PROVAS ENEM 2018

1. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT302

EM13MAT508

A prefeitura de um pequeno município do interior decide colocar postes para iluminação ao longo de uma estrada retilínea, que inicia em uma praça central e termina numa fazenda na

zona rural. Como a praça já possui iluminação, o primeiro poste será colocado a 80 metros da praça, o segundo, a 100 metros, o terceiro, a 120 metros, e assim sucessivamente, mantendo-se sempre uma distância de vinte metros entre os postes, até que o último poste seja colocado a uma distância de 1.380 metros da praça.

Se a prefeitura pode pagar, no máximo, R\$ 8.000,00 por poste colocado, o maior valor que poderá gastar com a colocação desses postes é

- a) R\$ 512.000,00.
- b) R\$ 520.000,00.
- c) R\$ 528.000,00.
- d) R\$ 552.000,00.
- e) R\$ 584.000,00.

2. (Enem 2018)

Classificação:

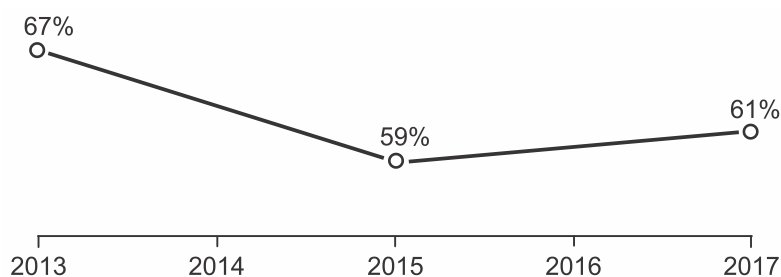
EM13MAT102

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT407

A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear.



Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 5 nov. 2017.

Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

- a) 62,3%
- b) 63,0%
- c) 63,5%
- d) 64,0%
- e) 65,5%

3. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT304

EM13MAT508

Torneios de tênis, em geral, são disputados em sistema de eliminatória simples. Nesse sistema, são disputadas partidas entre dois competidores, com a eliminação do perdedor e promoção do vencedor para a fase seguinte. Dessa forma, se na 1ª fase o torneio conta com $2n$ competidores, então na 2ª fase restarão n competidores, e assim sucessivamente até a partida final.

Em um torneio de tênis, disputado nesse sistema, participam 128 tenistas.

Para se definir o campeão desse torneio, o número de partidas necessárias é dado por

- a) 2×128
- b) $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$
- c) $128 + 64 + 32 + 16 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$
- d) $128 + 64 + 32 + 16 + 16 + 8 + 4 + 2$
- e) $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$

4. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT304

EM13MAT308

EM13MAT508

Um quebra-cabeça consiste em recobrir um quadrado com triângulos retângulos isósceles, como ilustra a figura.



Uma artesã confecciona um quebra-cabeça como o descrito, de tal modo que a menor das peças é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 2 cm.

O quebra-cabeça, quando montado, resultará em um quadrado cuja medida do lado, em centímetro, é

- a) 14
- b) 12
- c) $7\sqrt{2}$
- d) $6 + 4\sqrt{2}$
- e) $6 + 2\sqrt{2}$

5. (Enem 2018)

Classificação:

Sem classificação

A Transferência Eletrônica Disponível (TED) é uma transação financeira de valores entre diferentes bancos. Um economista decide analisar os valores enviados por meio de TEDs entre cinco bancos (1, 2, 3, 4 e 5) durante um mês. Para isso, ele dispõe esses valores em uma matriz $A = [a_{ij}]$, em que $1 \leq i \leq 5$ e $1 \leq j \leq 5$, e o elemento a_{ij} corresponde ao total proveniente das operações feitas

via TED, em milhão de real, transferidos do banco i para o banco j durante o mês. Observe que os elementos $a_{ii} = 0$, uma vez que TED é uma transferência entre bancos distintos. Esta é a matriz obtida para essa análise:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

6. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT310

O Salão do Automóvel de São Paulo é um evento no qual vários fabricantes expõem seus modelos mais recentes de veículos, mostrando, principalmente, suas inovações em *design* e tecnologia.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 4 fev. 2015 (adaptado).

Uma montadora pretende participar desse evento com dois estandes, um na entrada e outro na região central do salão, expondo, em cada um deles, um carro compacto e uma caminhonete. Para compor os estandes, foram disponibilizados pela montadora quatro carros compactos, de modelos distintos, e seis caminhonetes de diferentes cores para serem escolhidos aqueles que serão expostos. A posição dos carros dentro de cada estande é irrelevante.

Uma expressão que fornece a quantidade de maneiras diferentes que os estandes podem ser compostos é

- A_{10}^4
- C_{10}^4
- $C_4^2 \times C_6^2 \times 2 \times 2$

- d) $A_4^2 \times A_6^2 \times 2 \times 2$
 e) $C_4^2 \times C_6^2$

7. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT311

EM13MAT312

EM13MAT511

Para ganhar um prêmio, uma pessoa deverá retirar, sucessivamente e sem reposição, duas bolas pretas de uma mesma urna.

Inicialmente, as quantidades e cores das bolas são como descritas a seguir:

- Urna A – Possui três bolas brancas, duas bolas pretas e uma bola verde;
- Urna B – Possui seis bolas brancas, três bolas pretas e uma bola verde;
- Urna C – Possui duas bolas pretas e duas bolas verdes;
- Urna D – Possui três bolas brancas e três bolas pretas.

A pessoa deve escolher uma entre as cinco opções apresentadas:

- Opção 1 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 2 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna B;
- Opção 3 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna A; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 4 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna D para a urna C; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna C;
- Opção 5 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna D; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna D.

Com o objetivo de obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio, a pessoa deve escolher a opção

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

8. (Enem 2018)

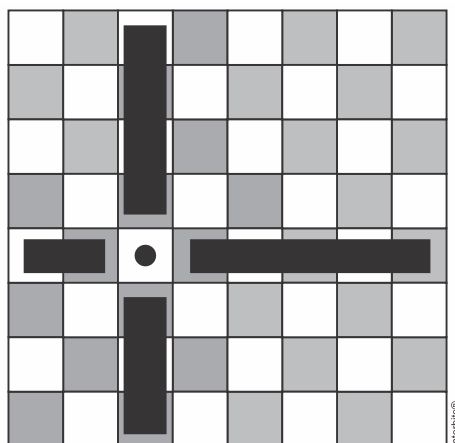
Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT311

EM13MAT511

Um *designer* de jogos planeja um jogo que faz uso de um tabuleiro de dimensão $n \times n$, com $n \geq 2$, no qual cada jogador, na sua vez, coloca uma peça sobre uma das casas vazias do tabuleiro. Quando uma peça é posicionada, a região formada pelas casas que estão na mesma linha ou coluna dessa peça é chamada de zona de combate dessa peça. Na figura está ilustrada a zona de combate de uma peça colocada em uma das casas de um tabuleiro de dimensão 8×8 .



O tabuleiro deve ser dimensionado de forma que a probabilidade de se posicionar a segunda peça aleatoriamente, seguindo a regra do jogo, e esta ficar sobre a zona de combate da primeira, seja inferior a $\frac{1}{5}$.

A dimensão mínima que o designer deve adotar para esse tabuleiro é

- a) 4×4 .
- b) 6×6 .
- c) 9×9 .
- d) 10×10 .
- e) 11×11 .

9. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT311

EM13MAT316

Um rapaz estuda em uma escola que fica longe de sua casa, e por isso precisa utilizar o transporte público. Como é muito observador, todos os dias ele anota a hora exata (sem considerar os segundos) em que o ônibus passa pelo ponto de espera. Também notou que nunca consegue chegar ao ponto de ônibus antes de 6h15min da manhã. Analisando os dados coletados durante o mês de fevereiro, o qual teve 21 dias letivos, ele concluiu que 6h21min foi o que mais se repetiu, e que a mediana do conjunto de dados é 6h22min.

A probabilidade de que, em algum dos dias letivos de fevereiro, esse rapaz tenha apanhado o ônibus antes de 6h21min da manhã é, no máximo,

- a) $\frac{4}{21}$
- b) $\frac{5}{21}$
- c) $\frac{6}{21}$
- d) $\frac{7}{21}$
- e) $\frac{8}{21}$

10. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT106

EM13MAT406

O salto ornamental é um esporte em que cada competidor realiza seis saltos. A nota em cada salto é calculada pela soma das notas dos juízes, multiplicada pela nota de partida (o grau de dificuldade de cada salto). Fica em primeiro lugar o atleta que obtiver a maior soma das seis notas recebidas.

O atleta 10 irá realizar o último salto da final. Ele observa no Quadro 1, antes de executar o salto, o recorte do quadro parcial de notas com a sua classificação e a dos três primeiros lugares até aquele momento.

Quadro 1

Classificação	Atleta	6° Salto	Total
1°	3	135,0	829,0
2°	4	140,0	825,2
3°	8	140,4	824,2
6°	10		687,5

Ele precisa decidir com seu treinador qual salto deverá realizar. Os dados dos possíveis tipos de salto estão no Quadro 2.

Quadro 2

Tipo de salto	Nota de partida	Estimativa da soma das notas dos juízes	Probabilidade de obter a nota
T1	2,2	57	89,76%
T2	2,4	58	93,74%
T3	2,6	55	91,88%
T4	2,8	50	95,38%
T5	3,0	53	87,34%

O atleta optará pelo salto com a maior probabilidade de obter a nota estimada, de maneira que lhe permita alcançar o primeiro lugar.

Considerando essas condições, o salto que o atleta deverá escolher é o de tipo

- a) T1.
- b) T2.
- c) T3.
- d) T4.
- e) T5.

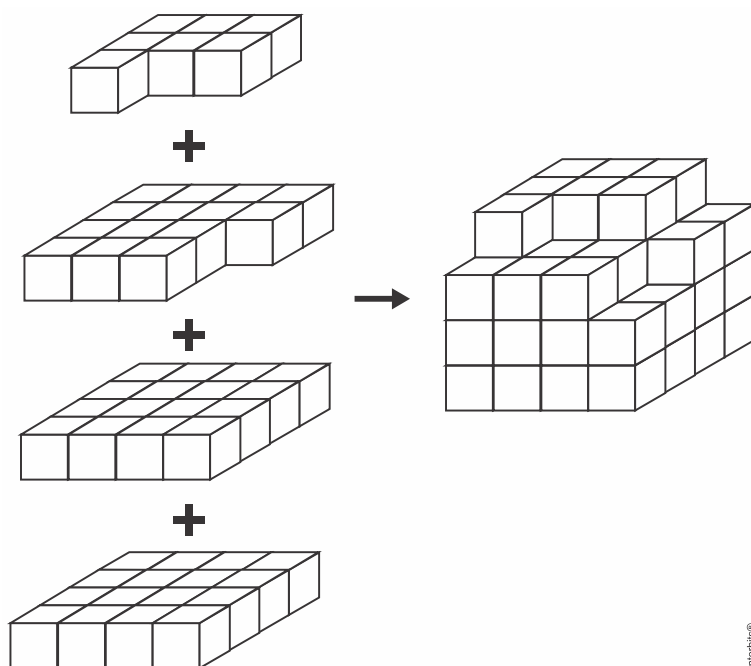
11. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT309

Minecraft é um jogo virtual que pode auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos relacionados a espaço e forma. É possível criar casas, edifícios, monumentos e até naves espaciais, tudo em escala real, através do empilhamento de cubinhos.

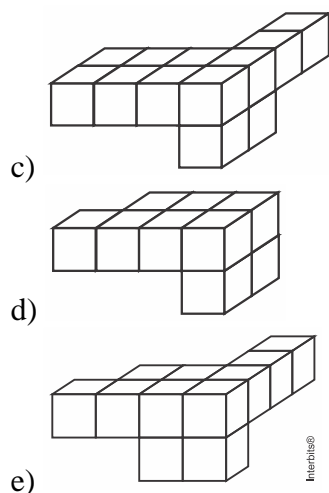
Um jogador deseja construir um cubo com dimensões $4 \times 4 \times 4$. Ele já empilhou alguns dos cubinhos necessários, conforme a figura.



Os cubinhos que ainda faltam empilhar para finalizar a construção do cubo, juntos, formam uma peça única, capaz de completar a tarefa.

O formato da peça capaz de completar o cubo $4 \times 4 \times 4$ é

- a)
- b)



12. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT201

EM13MAT309

EM13MAT406

Um artesão possui potes cilíndricos de tinta cujas medidas externas são 4 cm de diâmetro e 6 cm de altura. Ele pretende adquirir caixas organizadoras para armazenar seus potes de tinta, empilhados verticalmente com tampas voltadas para cima, de forma que as caixas possam ser fechadas.

No mercado, existem cinco opções de caixas organizadoras, com tampa, em formato de paralelepípedo reto retângulo, vendidas pelo mesmo preço, possuindo as seguintes dimensões internas:

Modelo	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)
I	8	8	40
II	8	20	14
III	18	5	35
IV	20	12	12
V	24	8	14

Qual desses modelos o artesão deve adquirir para conseguir armazenar o maior número de potes por caixa?

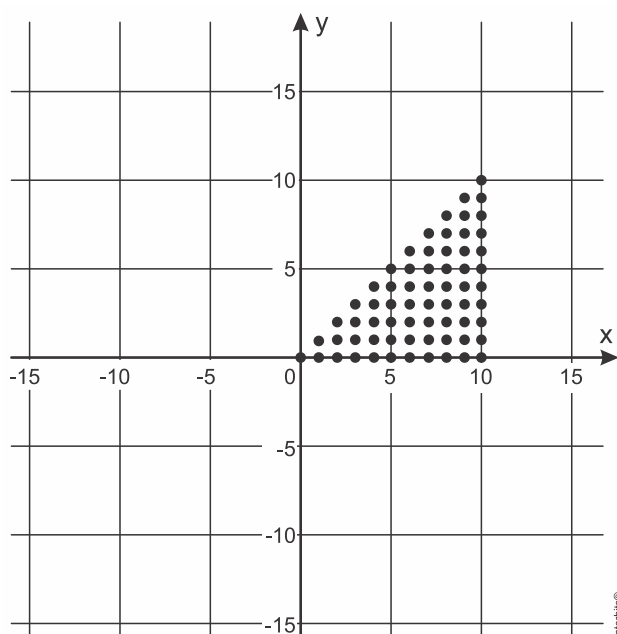
- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

13. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT401

Para criar um logotipo, um profissional da área de *design* gráfico deseja construí-lo utilizando o conjunto de pontos do plano na forma de um triângulo, exatamente como mostra a imagem.



Para construir tal imagem utilizando uma ferramenta gráfica, será necessário escrever algebricamente o conjunto que representa os pontos desse gráfico.

Esse conjunto é dado pelos pares ordenados $(x;y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ tais que

- a) $0 \leq x \leq y \leq 10$
- b) $0 \leq y \leq x \leq 10$
- c) $0 \leq x \leq 10, 0 \leq y \leq 10$
- d) $0 \leq x + y \leq 10$
- e) $0 \leq x + y \leq 20$

14. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT301

Para apagar os focos A e B de um incêndio, que estavam a uma distância de 30 m um do outro, os bombeiros de um quartel decidiram se posicionar de modo que a distância de um bombeiro ao foco A, de temperatura mais elevada, fosse sempre o dobro da distância desse bombeiro ao foco B, de temperatura menos elevada.

Nestas condições, a maior distância, em metro, que dois bombeiros poderiam ter entre eles é

- a) 30.
- b) 40

- c) 45.
d) 60.
e) 68.

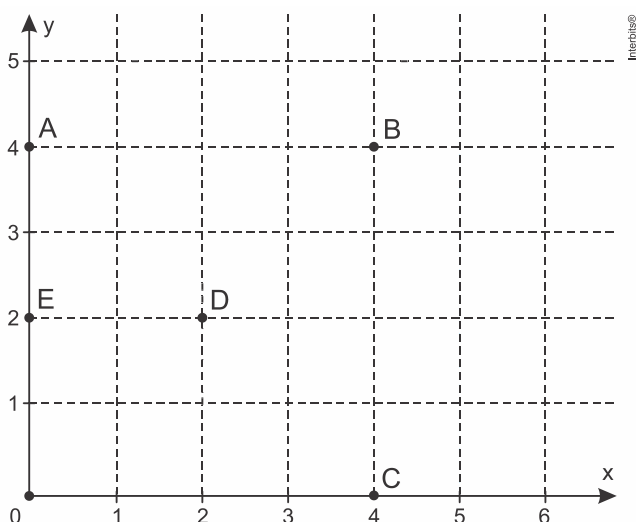
15. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT301

EM13MAT401

Um jogo pedagógico utiliza-se de uma interface algébrico-geométrica do seguinte modo: os alunos devem eliminar os pontos do plano cartesiano dando "tiros", seguindo trajetórias que devem passar pelos pontos escolhidos. Para dar os tiros, o aluno deve escrever em uma janela do programa a equação cartesiana de uma reta ou de uma circunferência que passa pelos pontos e pela origem do sistema de coordenadas. Se o tiro for dado por meio da equação da circunferência, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 2 pontos. Se o tiro for dado por meio da equação de uma reta, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 1 ponto. Em uma situação de jogo, ainda restam os seguintes pontos para serem eliminados: $A(0; 4)$, $B(4; 4)$, $C(4; 0)$, $D(2; 2)$ e $E(0; 2)$.



Passando pelo ponto A, qual a equação forneceria a maior pontuação?

- a) $x = 0$
b) $y = 0$
c) $x^2 + y^2 = 16$
d) $x^2 + (y - 2)^2 = 4$
e) $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 8$

16. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT304

EM13MAT305

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso,

paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente P submetido a juros compostos com taxa i , por um período de tempo n , produz um valor futuro V determinado pela fórmula

$$V = P \cdot (1+i)^n$$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R\$ 820,00, a uma taxa de juros de 1,32% ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente uma outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25% do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para $\ln\left(\frac{4}{3}\right)$ e 0,0131 como aproximação para $\ln(1,0132)$.

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a 30ª é a

- a) 56ª
- b) 55ª
- c) 52ª
- d) 51ª
- e) 45ª

17. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

EM13MAT304

EM13MAT305

EM13MAT508

Com o avanço em ciência da computação, estamos próximos do momento em que o número de transistores no processador de um computador pessoal será da mesma ordem de grandeza que o número de neurônios em um cérebro humano, que é da ordem de 100 bilhões.

Uma das grandezas determinantes para o desempenho de um processador é a densidade de transistores, que é o número de transistores por centímetro quadrado. Em 1986, uma empresa fabricava um processador contendo 100.000 transistores distribuídos em 0,25 cm² de área.

Desde então, o número de transistores por centímetro quadrado que se pode colocar em um processador dobra a cada dois anos (Lei de Moore).

Disponível em: www.pocket-lint.com. Acesso em: 1 dez. 2017 (adaptado).

Considere 0,30 como aproximação para $\log_{10} 2$.

Em que ano a empresa atingiu ou atingirá a densidade de 100 bilhões de transistores?

- a) 1999
- b) 2002
- c) 2022
- d) 2026
- e) 2146

18. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT301

Uma loja vende automóveis em N parcelas iguais sem juros. No momento de contratar o financiamento, caso o cliente queira aumentar o prazo, acrescentando mais 5 parcelas, o valor de cada uma das parcelas diminui R\$ 200,00, ou se ele quiser diminuir o prazo, com 4 parcelas a menos, o valor de cada uma das parcelas sobe R\$ 232,00. Considere ainda que, nas três possibilidades de pagamento, o valor do automóvel é o mesmo, todas são sem juros e não é dado desconto em nenhuma das situações.

Nessas condições, qual é a quantidade N de parcelas a serem pagas de acordo com a proposta inicial da loja?

- a) 20
- b) 24
- c) 29
- d) 40
- e) 58

19. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT314

Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raio-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrado na figura.

Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5
35 segundos 5 pessoas	25 segundos 6 pessoas	22 segundos 7 pessoas	40 segundos 4 pessoas	20 segundos 8 pessoas

Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina

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

20. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT105

Um edifício tem a numeração dos andares iniciando no térreo (T), e continuando com primeiro, segundo, terceiro, ..., até o último andar. Uma criança entrou no elevador e, tocando

no painel, seguiu uma sequência de andares, parando, abrindo e fechando a porta em diversos andares. A partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência. Considere que, no trajeto seguido pela criança, o elevador parou uma vez no último andar do edifício.

De acordo com as informações dadas, o último andar do edifício é o

- a) 16°
- b) 22°
- c) 23°
- d) 25°
- e) 32°

21. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT301

O artigo 33 da lei brasileira sobre drogas prevê a pena de reclusão de 5 a 15 anos para qualquer pessoa que seja condenada por tráfico ilícito ou produção não autorizada de drogas. Entretanto, caso o condenado seja réu primário, com bons antecedentes criminais, essa pena pode sofrer uma redução de um sexto a dois terços.

Suponha que um réu primário, com bons antecedentes criminais, foi condenado pelo artigo 33 da lei brasileira sobre drogas.

Após o benefício da redução de pena, sua pena poderá variar de

- a) 1 ano e 8 meses a 12 anos e 6 meses.
- b) 1 ano e 8 meses a 5 anos.
- c) 3 anos e 4 meses a 10 anos.
- d) 4 anos e 2 meses a 5 anos.
- e) 4 anos e 2 meses a 12 anos e 6 meses.

22. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT406

Na teoria das eleições, o Método de Borda sugere que, em vez de escolher um candidato, cada juiz deve criar um *ranking* de sua preferência para os concorrentes (isto é, criar uma lista com a ordem de classificação dos concorrentes). A este *ranking* é associada uma pontuação: um ponto para o último colocado no *ranking*, dois pontos para o penúltimo, três para o antepenúltimo e assim sucessivamente. Ao final, soma-se a pontuação atribuída a cada concorrente por cada um dos juízes.

Em uma escola houve um concurso de poesia no qual cinco alunos concorreram a um prêmio, sendo julgados por 25 juízes. Para a escolha da poesia vencedora foi utilizado o Método de Borda. Nos quadros, estão apresentados os *rankings* dos juízes e a frequência de cada *ranking*.

Colocação	<i>Ranking</i>			
	I	II	III	IV

1°	Ana	Dani	Bia	Edu
2°	Bia	Caio	Ana	Ana
3°	Caio	Edu	Caio	Dani
4°	Dani	Ana	Edu	Bia
5°	Edu	Bia	Dani	Caio

<i>Ranking</i>	Frequência
I	4
II	9
III	7
IV	5

A poesia vencedora foi a de

- a) Edu.
- b) Dani.
- c) Caio.
- d) Bia.
- e) Ana.

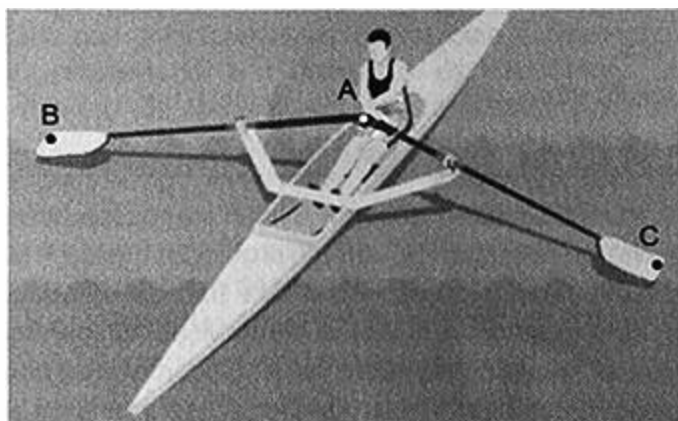
23. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT308

O remo de assento deslizante é um esporte que faz uso de um barco e dois remos do mesmo tamanho.

A figura mostra uma das posições de uma técnica chamada afastamento.



Disponível em: www.remobrasil.com. Acesso em: 6 dez. 2017 (adaptado).

Nessa posição, os dois remos se encontram no ponto A e suas outras extremidades estão indicadas pelos pontos B e C . Esses três pontos formam um triângulo ABC cujo ângulo $B\hat{A}C$ tem medida de 170° .

O tipo de triângulo com vértices nos pontos A, B e C , no momento em que o remador está nessa posição, é

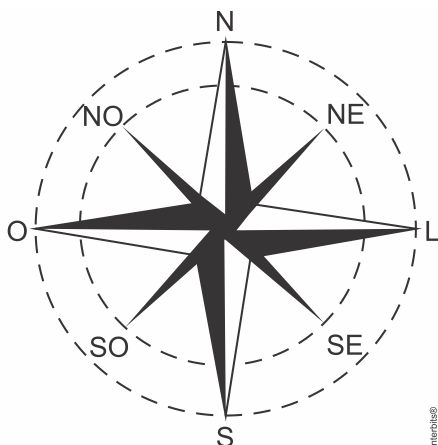
- retângulo escaleno.
- acutângulo escaleno.
- acutângulo isósceles.
- obtusângulo escaleno.
- obtusângulo isósceles.

24. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT105

A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.



Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um *shopping* e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- 1ª mudança: 135° no sentido anti-horário;
- 2ª mudança: 60° no sentido horário;
- 3ª mudança: 45° no sentido anti-horário.

Após a 3ª mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

- 75° no sentido horário.
- 105° no sentido anti-horário.
- 120° no sentido anti-horário.
- 135° no sentido anti-horário.

e) 165° no sentido horário.

25. (Enem 2018)

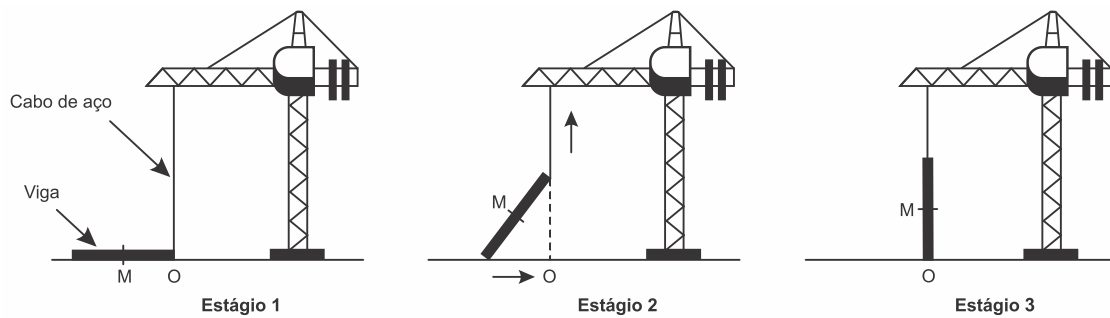
Classificação:

EM13MAT101

EM13MAT308

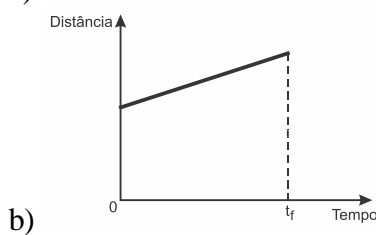
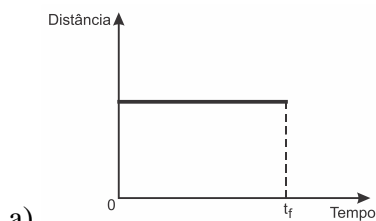
EM13MAT404

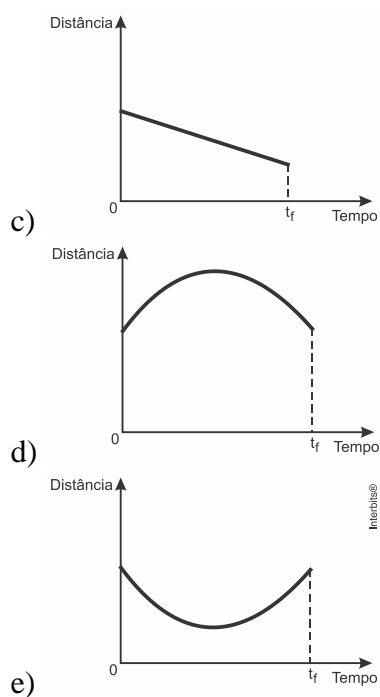
Os guindastes são fundamentais em canteiros de obras, no manejo de materiais pesados como vigas de aço. A figura ilustra uma sequência de estágios em que um guindaste içar uma viga de aço que se encontra inicialmente no solo.



Na figura, o ponto O representa a projeção ortogonal do cabo de aço sobre o plano do chão e este se mantém na vertical durante todo o movimento de içamento da viga, que se inicia no tempo $t = 0$ (estágio 1) e finaliza no tempo t_f (estágio 3). Uma das extremidades da viga é içada verticalmente a partir do ponto O , enquanto que a outra extremidade desliza sobre o solo em direção ao ponto O . Considere que o cabo de aço utilizado pelo guindaste para içar a viga fique sempre na posição vertical. Na figura, o ponto M representa o ponto médio do segmento que representa a viga.

O gráfico que descreve a distância do ponto M ao ponto O , em função do tempo, entre $t = 0$ e t_f , é





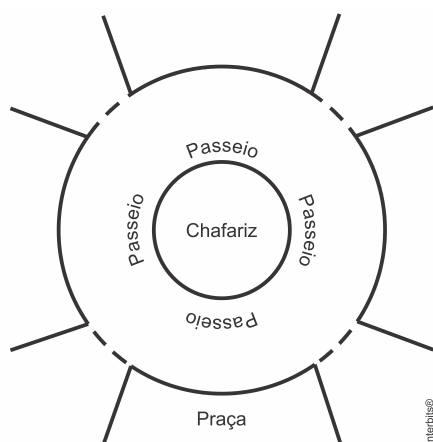
26. (Enem 2018)

Classificação:

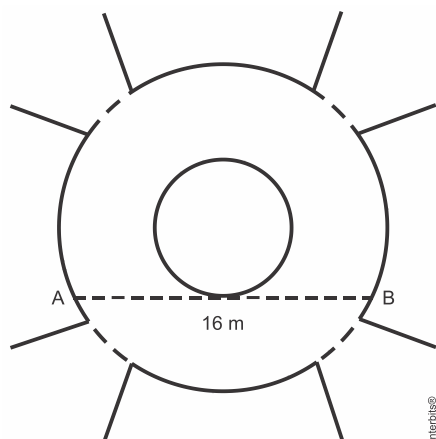
EM13MAT307

EM13MAT308

A figura mostra uma praça circular que contém um chafariz em seu centro e, em seu entorno, um passeio. Os círculos que definem a praça e o chafariz são concêntricos.



O passeio terá seu piso revestido com ladrilhos. Sem condições de calcular os raios, pois o chafariz está cheio, um engenheiro fez a seguinte medição: esticou uma trena tangente ao chafariz, medindo a distância entre dois pontos A e B, conforme a figura. Com isso, obteve a medida do segmento de reta AB: 16 m.



Dispondo apenas dessa medida, o engenheiro calculou corretamente a medida da área do passeio, em metro quadrado.

A medida encontrada pelo engenheiro foi

- a) 4π
- b) 8π
- c) 48π
- d) 64π
- e) 192π

27. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT202

EM13MAT316

EM13MAT406

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) de uma empresa, observando os altos custos com os frequentes acidentes de trabalho ocorridos, fez, a pedido da diretoria, uma pesquisa do número de acidentes sofridos por funcionários. Essa pesquisa, realizada com uma amostra de 100 funcionários, norteará as ações da empresa na política de segurança no trabalho.

Os resultados obtidos estão no quadro.

Número de acidentes sofridos	Número de trabalhadores
0	50
1	17
2	15
3	10

4	6
5	2

A média do número de acidentes por funcionário na amostra que a CIPA apresentará à diretoria da empresa é

- a) 0,15.
- b) 0,30.
- c) 0,50.
- d) 1,11.
- e) 2,22.

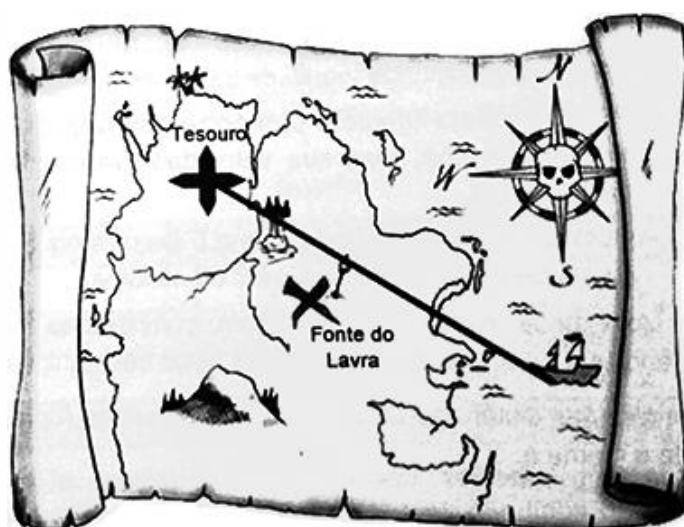
28. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT103

Um mapa é a representação reduzida e simplificada de uma localidade. Essa redução, que é feita com o uso de uma escala, mantém a proporção do espaço representado em relação ao espaço real.

Certo mapa tem escala 1:58.000.000.



Disponível em: <http://oblogdedaynabrigth.blogspot.com.br>.
Acesso em: 9 ago. 2012.

Considere que, nesse mapa, o segmento de reta que liga o navio à marca do tesouro meça 7,6 cm.

A medida real, em quilômetro, desse segmento de reta é

- a) 4.408.
- b) 7.632.
- c) 44.080.
- d) 76.316.
- e) 440.800.

29. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Os tipos de prata normalmente vendidos são 975, 950 e 925. Essa classificação é feita de acordo com a sua pureza. Por exemplo, a prata 975 é a substância constituída de 975 partes de prata pura e 25 partes de cobre em 1.000 partes da substância. Já a prata 950 é constituída de 950 partes de prata pura e 50 de cobre em 1.000; e a prata 925 é constituída de 925 partes de prata pura e 75 partes de cobre em 1.000. Um ourives possui 10 gramas de prata 925 e deseja obter 40 gramas de prata 950 para produção de uma joia.

Nessas condições, quantos gramas de prata e de cobre, respectivamente, devem ser fundidos com os 10 gramas de prata 925?

- a) 29,25 e 0,75
- b) 28,75 e 1,25
- c) 28,50 e 1,50
- d) 27,75 e 2,25
- e) 25,00 e 5,00

30. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT103

Uma empresa de comunicação tem a tarefa de elaborar um material publicitário de um estaleiro para divulgar um novo navio, equipado com um guindaste de 15 m de altura e uma esteira de 90 m de comprimento. No desenho desse navio, a representação do guindaste deve ter sua altura entre 0,5 cm e 1 cm, enquanto a esteira deve apresentar comprimento superior a 4 cm. Todo o desenho deverá ser feito em uma escala 1: X.

Os valores possíveis para X são, apenas,

- a) $X > 1.500$.
- b) $X < 3.000$.
- c) $1.500 < X < 2.250$.
- d) $1.500 < X < 3.000$.
- e) $2.250 < X < 3.000$.

31. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Numa atividade de treinamento realizada no Exército de um determinado país, três equipes – Alpha, Beta e Gama – foram designadas a percorrer diferentes caminhos, todos com os mesmos pontos de partida e de chegada.

- A equipe Alpha realizou seu percurso em 90 minutos com uma velocidade média de

- 6,0 km/h.
- A equipe Beta também percorreu sua trajetória em 90 minutos, mas sua velocidade média foi de 5,0 km/h.
 - Com uma velocidade média de 6,5 km/h, a equipe Gama concluiu seu caminho em 60 minutos.

Com base nesses dados, foram comparadas as distâncias d_{Beta} , d_{Alpha} e d_{Gama} percorridas pelas três equipes.

A ordem das distâncias percorridas pelas equipes Alpha, Beta e Gama é

- a) $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Beta}} < d_{\text{Alpha}}$
- b) $d_{\text{Alpha}} = d_{\text{Beta}} < d_{\text{Gama}}$
- c) $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Beta}} = d_{\text{Alpha}}$
- d) $d_{\text{Beta}} < d_{\text{Alpha}} < d_{\text{Gama}}$
- e) $d_{\text{Gama}} < d_{\text{Alpha}} < d_{\text{Beta}}$

32. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT301

EM13MAT314

Uma empresa deseja iniciar uma campanha publicitária divulgando uma promoção para seus possíveis consumidores. Para esse tipo de campanha, os meios mais viáveis são a distribuição de panfletos na rua e anúncios na rádio local. Considera-se que a população alcançada pela distribuição de panfletos seja igual à quantidade de panfletos distribuídos, enquanto que a alcançada por um anúncio na rádio seja igual à quantidade de ouvintes desse anúncio. O custo de cada anúncio na rádio é de R\$ 120,00, e a estimativa é de que seja ouvido por 1.500 pessoas. Já a produção e a distribuição dos panfletos custam R\$ 180,00 cada 1.000 unidades. Considerando que cada pessoa será alcançada por um único desses meios de divulgação, a empresa pretende investir em ambas as mídias. Considere X e Y os valores (em real) gastos em anúncios na rádio e com panfletos, respectivamente.

O número de pessoas alcançadas pela campanha será dado pela expressão

- a) $\frac{50X}{4} + \frac{50Y}{9}$
- b) $\frac{50X}{9} + \frac{50Y}{4}$
- c) $\frac{4X}{50} + \frac{4Y}{50}$
- d) $\frac{50}{4X} + \frac{50}{9Y}$
- e) $\frac{50}{9X} + \frac{50Y}{4Y}$

33. (Enem 2018)

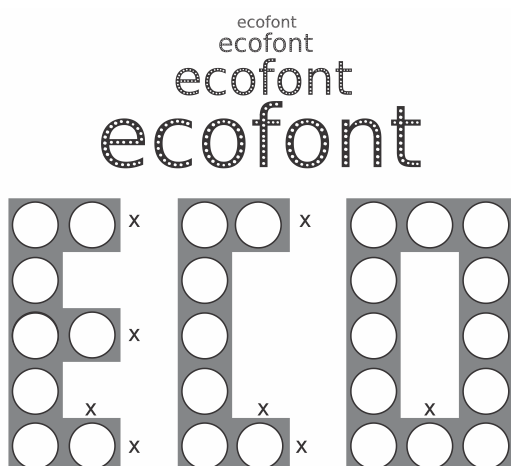
Classificação:

EM13MAT105

EM13MAT307

EM13MAT308

A Ecofont possui *design* baseado na velha fonte Vera Sans. Porém, ela tem um diferencial: pequenos buraquinhos circulares congruentes, e em todo o seu corpo, presentes em cada símbolo. Esses furos proporcionam um gasto de tinta menor na hora da impressão.



Disponível em: www.goo.gl. Acesso em: 2 dez. 2017 (adaptado).

Suponha que a palavra ECO esteja escrita nessa fonte, com tamanho 192, e que seja composta por letras formadas por quadrados de lados x com furos circulares de raio $r = \frac{x}{3}$. Para que a

área a ser pintada seja reduzida a $\frac{1}{16}$ da área inicial, pretende-se reduzir o tamanho da fonte.

Sabe-se que, ao alterar o tamanho da fonte, o tamanho da letra é alterado na mesma proporção.

Nessas condições, o tamanho adequado da fonte será

- a) 64.
- b) 48.
- c) 24.
- d) 21.
- e) 12.

34. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT101

EM13MAT103

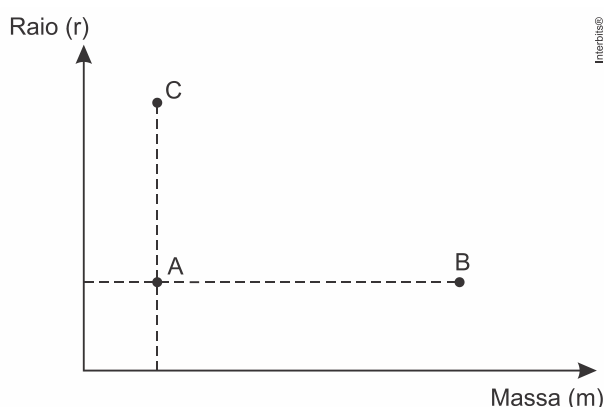
EM13MAT314

EM13MAT404

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional F que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa m do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio r da órbita, ou seja,

$$F = \frac{km}{r^2}$$

No plano cartesiano, três satélites, A, B e C, estão representados, cada um, por um ponto $(m; r)$ cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.



Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades F_A , F_B e F_C da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites A, B e C, respectivamente.

As intensidades F_A , F_B e F_C expressas no gráfico satisfazem a relação

- a) $F_C = F_A < F_B$
- b) $F_A = F_B < F_C$
- c) $F_A < F_B < F_C$
- d) $F_A < F_C < F_B$
- e) $F_C < F_A < F_B$

35. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT103

EM13MAT314

Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade.

A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra. Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15%, aumentando o tamanho da sua propriedade.

Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras.

Qual é a área mínima, em hectare, que o produtor precisará comprar?

- a) 36
- b) 33
- c) 27
- d) 24
- e) 21

36. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT103

EM13MAT314

EM13MAT406

O colesterol total de uma pessoa é obtido pela soma da taxa do seu “colesterol bom” com a taxa do seu “colesterol ruim”. Os exames periódicos, realizados em um paciente adulto, apresentaram taxa normal de “colesterol bom”, porém, taxa do “colesterol ruim” (também chamado LDL) de 280 mg/dL.

O quadro apresenta uma classificação de acordo com as taxas de LDL em adultos.

Taxa de LDL (mg/dL)	
Ótima	Menor do que 100
Próxima de ótima	De 100 a 129
Limite	De 130 a 159
Alta	De 160 a 189
Muito alta	190 ou mais

Disponível em: www.minhavidaa.com.br. Acesso em: 15 out. 2015 (adaptado).

O paciente, seguindo as recomendações médicas sobre estilo de vida e alimentação, realizou o exame logo após o primeiro mês, e a taxa de LDL reduziu 25%. No mês seguinte, realizou novo exame e constatou uma redução de mais 20% na taxa de LDL.

De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é

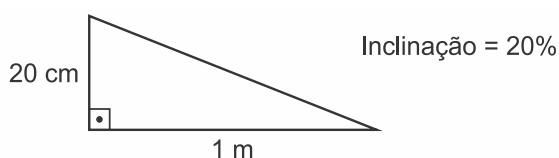
- a) ótima.
- b) próxima de ótima.
- c) limite.
- d) alta.
- e) muito alta.

37. (Enem 2018)

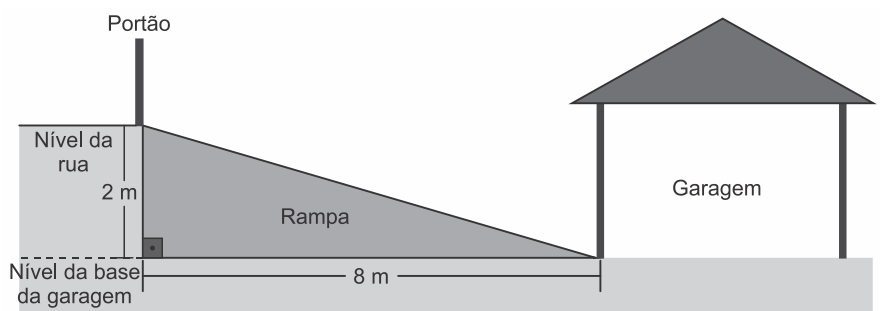
Classificação:

EM13MAT308

A inclinação de uma rampa é calculada da seguinte maneira: para cada metro medido na horizontal, mede-se x centímetros na vertical. Diz-se, nesse caso, que a rampa tem inclinação de $x\%$, como no exemplo da figura:



A figura apresenta um projeto de uma rampa de acesso a uma garagem residencial cuja base, situada 2 metros abaixo do nível da rua, tem 8 metros de comprimento.



Depois de projetada a rampa, o responsável pela obra foi informado de que as normas técnicas do município onde ela está localizada exigem que a inclinação máxima de uma rampa de acesso a uma garagem residencial seja de 20%.

Se a rampa projetada tiver inclinação superior a 20%, o nível da garagem deverá ser alterado para diminuir o percentual de inclinação, mantendo o comprimento da base da rampa.

Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

- elevado em 40 cm.
- elevado em 50 cm.
- mantido no mesmo nível.
- rebaixado em 40 cm.
- rebaixado em 50 cm.

38. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT101

Durante uma festa de colégio, um grupo de alunos organizou uma rifa. Oitenta alunos faltaram à festa e não participaram da rifa. Entre os que compareceram, alguns compraram

três bilhetes, 45 compraram 2 bilhetes, e muitos compraram apenas um. O total de alunos que comprou um único bilhete era 20% do número total de bilhetes vendidos, e o total de bilhetes vendidos excedeu em 33 o número total de alunos do colégio.

Quantos alunos compraram somente um bilhete?

- a) 34
- b) 42
- c) 47
- d) 48
- e) 79

39. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT101

Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizam quatro avaliações por semestre com os pesos de 20%, 10%, 30% e 40%, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50, respectivamente.

O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

- a) 29,8.
- b) 71,0.
- c) 74,5.
- d) 75,5.
- e) 84,0.

40. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT406

Devido ao não cumprimento das metas definidas para a campanha de vacinação contra a gripe comum e o vírus H1N1 em um ano, o Ministério da Saúde anunciou a prorrogação da campanha por mais uma semana. A tabela apresenta as quantidades de pessoas vacinadas dentre os cinco grupos de risco até a data de início da prorrogação da campanha.

Balanço parcial nacional da vacinação contra a gripe			
Grupo de risco	População (milhão)	População já vacinada	
		(milhão)	(%)
Crianças	4,5	0,9	20
Profissionais de saúde	2,0	1,0	50

Gestantes	2,5	1,5	60
Indígenas	0,5	0,4	80
Idosos	20,5	8,2	40

Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas?

- a) 12
- b) 18
- c) 30
- d) 40
- e) 50

41. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT311

EM13MAT312

EM13MAT511

O gerente do setor de recursos humanos de uma empresa está organizando uma avaliação em que uma das etapas é um jogo de perguntas e respostas. Para essa etapa, ele classificou as perguntas, pelo nível de dificuldade, em fácil, médio e difícil, e escreveu cada pergunta em cartões para colocação em uma urna.

Contudo, após depositar vinte perguntas de diferentes níveis na urna, ele observou que 25% deles eram de nível fácil. Querendo que as perguntas de nível fácil sejam a maioria, o gerente decidiu acrescentar mais perguntas de nível fácil à urna, de modo que a probabilidade de o primeiro participante retirar, aleatoriamente, uma pergunta de nível fácil seja de 75%.

Com essas informações, a quantidade de perguntas de nível fácil que o gerente deve acrescentar à urna é igual a

- a) 10.
- b) 15.
- c) 35.
- d) 40.
- e) 45.

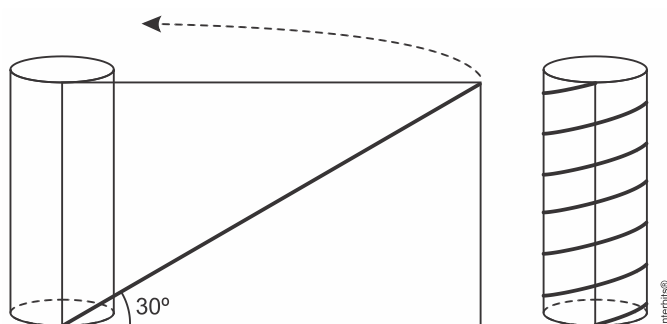
42. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT308

EM13MAT509

Para decorar um cilindro circular reto será usada uma faixa retangular de papel transparente, na qual está desenhada em negrito uma diagonal que forma 30° com a borda inferior. O raio da base do cilindro mede $\frac{6}{\pi}$ cm, e ao enrolar a faixa obtém-se uma linha em formato de hélice, como na figura.



O valor da medida da altura do cilindro, em centímetro, é

- a) $36\sqrt{3}$
- b) $24\sqrt{3}$
- c) $4\sqrt{3}$
- d) 36
- e) 72

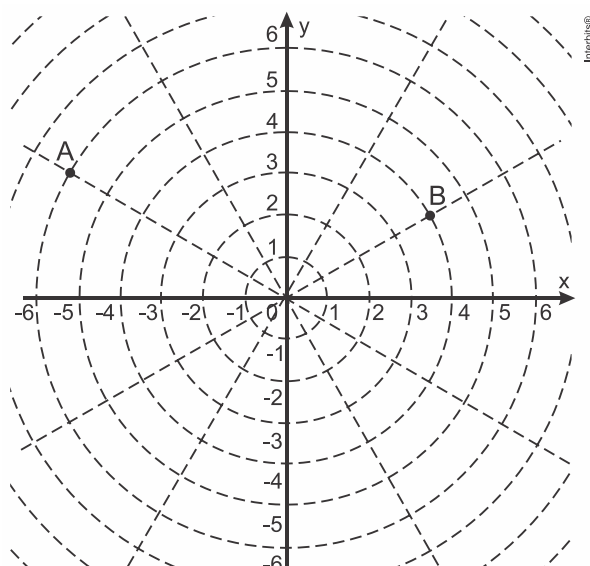
43. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT105

EM13MAT509

Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de $\frac{\pi}{6}$ rad, conforme a figura.



Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem $(0; 0)$.

Considere o valor de π com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal.

Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A, um objeto deve percorrer uma distância igual a

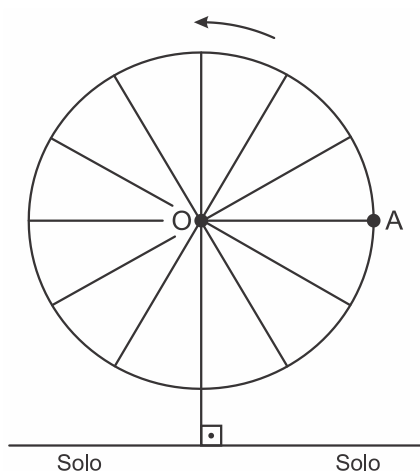
- a) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{3} + 8$
 b) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 2}{3} + 6$
 c) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{3} + 4$
 d) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 4}{3} + 2$
 e) $\frac{2 \cdot \pi \cdot 5}{3} + 2$

44. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT306

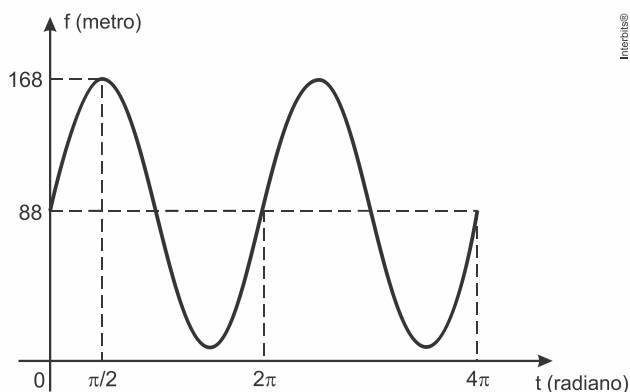
Em 2014 foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a *High Roller*, situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:



Disponível em: <http://en.wikipedia.org>.
 Acesso em: 22 abr. 2014. (adaptado).

A partir da posição indicada, em que o segmento OA se encontra paralelo ao plano do solo, rotaciona-se a *High Roller* no sentido anti-horário, em torno do ponto O. Sejam t o ângulo determinado pelo segmento OA em relação à sua posição inicial, e f a função que descreve a altura do ponto A, em relação ao solo, em função de t .

Após duas voltas completas, f tem o seguinte gráfico:



A expressão da função altura é dada por

- a) $f(t) = 80 \operatorname{sen}(t) + 88$
- b) $f(t) = 80 \operatorname{cos}(t) + 88$
- c) $f(t) = 88 \operatorname{cos}(t) + 168$
- d) $f(t) = 168 \operatorname{sen}(t) + 88 \operatorname{cos}(t)$
- e) $f(t) = 88 \operatorname{sen}(t) + 168 \operatorname{cos}(t)$

45. (Enem 2018)

Classificação:

EM13MAT102

EM13MAT202

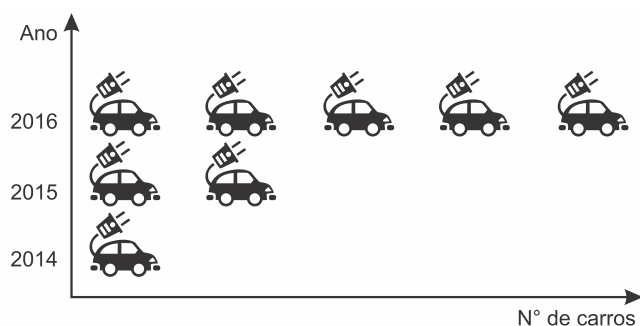
EM13MAT301

EM13MAT316

EM13MAT407

De acordo com um relatório recente da Agência Internacional de Energia (AIE), o mercado de veículos elétricos atingiu um novo marco em 2016, quando foram vendidos mais de 750 mil automóveis da categoria. Com isso, o total de carros elétricos vendidos no mundo alcançou a marca de 2 milhões de unidades desde que os primeiros modelos começaram a ser comercializados em 2011.

No Brasil, a expansão das vendas também se verifica. A marca A, por exemplo, expandiu suas vendas no ano de 2016, superando em 360 unidades as vendas de 2015, conforme representado no gráfico.



Disponível em: www.tecmundo.com.br. Acesso em: 5 dez. 2017.



A média anual do número de carros vendidos pela marca A, nos anos representados no gráfico, foi de

- a) 192.
- b) 240.
- c) 252.
- d) 320.
- e) 420.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção expõe o resultado da classificação de todas as competências, habilidade nas provas examinadas em tabelas e gráficos.

Vale ressaltar que nos gráficos gerados optou-se por escrever somente a parte final da nomenclatura das habilidades, com o intuito de facilitar a visualização.

As Tabelas de 1 a 5 tratam da contagem de cada habilidade da competência específica 1. Cada célula apresenta o total de questões com uma determinada habilidade. O total expresso é relativo ao total de que vezes que as habilidades foram contempladas a cada ano.

Os Gráficos de 1 a 5 que se seguem, foram construídos a partir da reunião de tabelas correspondentes. De modo que cada um sintetiza a frequência de todas as habilidades de cada uma das cinco competências das cinco provas aplicadas (2014–2018). O gráfico inteiro representa o total de questões classificadas com a Competência e os setores representam a porcentagem correspondente a cada habilidade.

Tabela 1– Competência específica 1

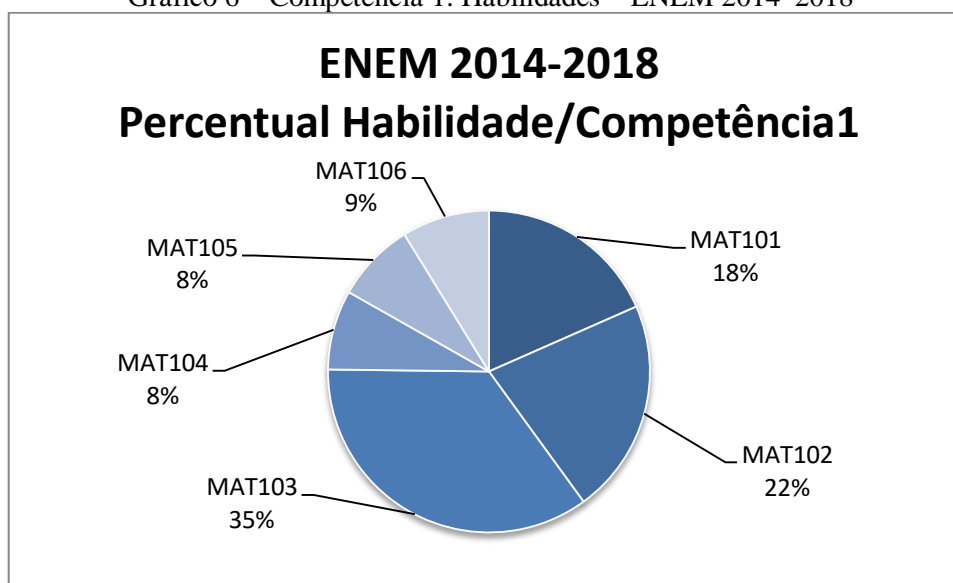
	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Competência 1						
EM13MAT101	4	5	8	4	2	23
EM13MAT102	5	3	7	2	10	27
EM13MAT103	8	12	11	5	8	44
EM13MAT104	0	2	5	1	2	10
EM13MAT105	4	1	2	1	2	10
EM13MAT106	4	4	1	2	0	11
TOTAL	25	27	34	15	24	125

Fonte: Elaboração própria

Como Competência específica 1 foi definida na BNCC como a responsável pelas estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos em diversos contextos, tem-se que de um total de 225 itens propostos nos cinco últimos anos, a classificação referente à competência apareceu 125 vezes. O que indica de maneira geral que a prova do ENEM tem uma abordagem na qual essa competência é notoriamente valorizada. Porém é possível perceber que em relação à abordagem entre as habilidades da Competência 1, há uma certa falta de equilíbrio, pois a habilidade EM13MAT103 aparece 44 vezes, enquanto que, por exemplo, a habilidade EM13MAT105 aparece apenas 10 vezes.

Considerando que a habilidade EM13MAT103 é responsável pelas transformações entre diversas unidades de medida, enquanto que a EM13MAT105 é responsável pela transformação isométrica e homotética e suas aplicações em diversas produções humanas. Pode-se afirmar também que o ENEM nos últimos cinco anos, às transformações referentes a EM13MAT105 não foram abordadas com tanta ênfase.

Gráfico 6 – Competência 1: Habilidades – ENEM 2014–2018



Fonte: Elaboração própria com base na Tabela 1

Tabela 2 – Competência específica 2

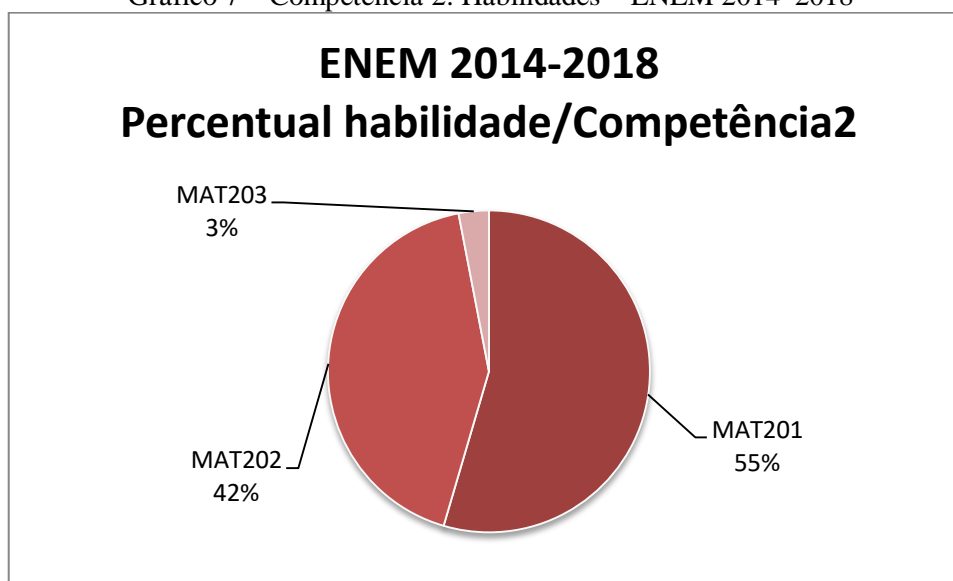
	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Competência 2						
EM13MAT201	1	4	5	5	3	18
EM13MAT202	3	2	4	3	2	14
EM13MAT203	0	0	0	1	0	1
TOTAL	4	6	9	9	5	33

Fonte: Elaboração própria

À Competência específica 2 são atribuídas a proposta, investigação e tomada de decisões, com o auxílio da matemática na análise de problemas sociais, de saúde, de sustentabilidade e problemas decorrentes do avanço tecnológico, tem-se que esta competência é pouco valorizada nos itens do ENEM, pois sua classificação apareceu com a frequência de 33 vezes entre 225.

Atenção especial à habilidade EM13MAT203, habilidade que indica se o aluno entende o funcionamento dos juros e a utilização de planilhas para o controle familiar, quase que totalmente esquecida, aparecendo apenas uma vez, indicando uma falta de itens voltados para temas que envolvam educação financeira familiar.

Gráfico 7 – Competência 2: Habilidades – ENEM 2014–2018



Fonte: Elaboração própria com base na Tabela 2

Tabela 3 – Competência específica 3

	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Competência 3						
EM13MAT301	6	2	2	0	1	11
EM13MAT302	2	7	10	3	1	23
EM13MAT303	0	0	0	0	0	0
EM13MAT304	4	2	1	1	0	8
EM13MAT305	2	1	2	1	0	6
EM13MAT306	1	2	0	1	0	4
EM13MAT307	2	3	6	8	3	22
EM13MAT308	7	3	1	1	4	16
EM13MAT309	2	6	3	5	7	23
EM13MAT310	1	4	2	2	2	11
EM13MAT311	4	2	1	2	1	10
EM13MAT312	2	2	1	2	1	8
EM13MAT313	0	0	1	1	0	2
EM13MAT314	8	8	9	3	6	34
EM13MAT315	0	1	0	0	0	1
EM13MAT316	4	3	6	3	5	21
TOTAL	45	46	45	33	31	200

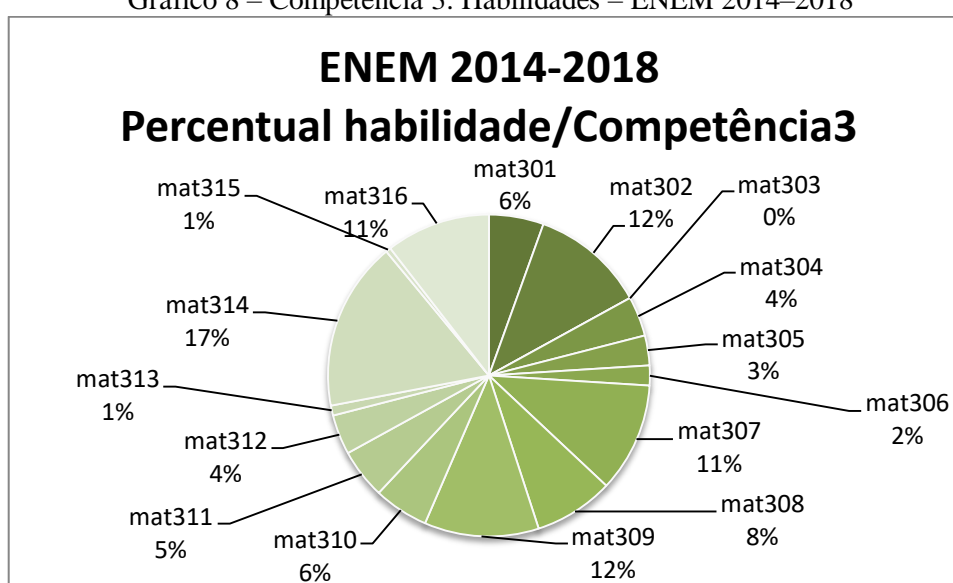
Fonte: Elaboração própria

A Competência específica 3 configura-se pelas estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas, é a mais

conteudista entre todas, pois trata da matemática na estruturação e resolução de problemas, sem necessariamente uma aplicação ou contexto social.

A frequência dessa competência é 200 vezes em um total de 225. Número extremamente expressivo. As habilidades EM13MAT303 não apareceu. A habilidade EM13MAT314 foi a que mais apareceu (34 vezes no total), sendo responsável pela aplicação de grandezas e proporções na resolução de questões. Assim como na Competência 1, a Competência 3 possui uma falta de equilíbrio na distribuição da frequência dos itens dentre as habilidades.

Gráfico 8 – Competência 3: Habilidades – ENEM 2014–2018



Fonte: Elaboração própria com base na Tabela 3

Tabela 4 – Competência específica 4

	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Competência 4						
EM13MAT401	2	1	5	1	0	9
EM13MAT402	0	1	1	1	0	3
EM13MAT403	0	0	0	1	0	1
EM13MAT404	2	3	1	2	2	10
EM13MAT405	0	0	0	0	0	0
EM13MAT406	6	8	6	4	10	34
EM13MAT407	2	4	1	2	3	12
TOTAL	12	17	14	11	15	69

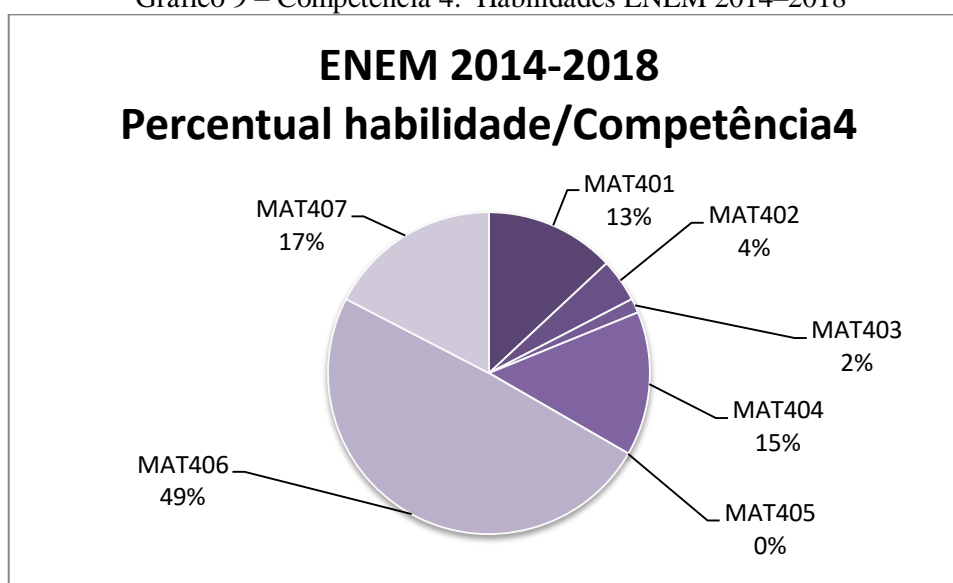
Fonte: Elaboração própria

A Competência específica 4 indica se o aluno é capaz de compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos. A frequência da

competência nos itens do ENEM é de 69 vezes em um total de 225. Deve-se ressaltar o fato de que a competência prevê a utilização opcional *softwares* para as análises de diversos registros, sendo que não houve item que permitiu esta análise de maneira eficiente no ENEM, mostrando uma forte inadequação do ENEM a esse aspecto da Competência 4.

A habilidade EM13MAT403 que propõe a análise de gráficos/tabelas de exponenciais e logaritmos foi a que menos apareceu, juntamente com a EM13MAT405, que é diz respeito a conceitos iniciais de programação. A habilidade EM13MAT406 relativa à análise, construção de tabelas e gráficos estatísticos foi a que teve maior incidência.

Gráfico 9 – Competência 4: Habilidades ENEM 2014–2018



Fonte: Elaboração própria com base na Tabela 4

Tabela 5 – Competência específica 5

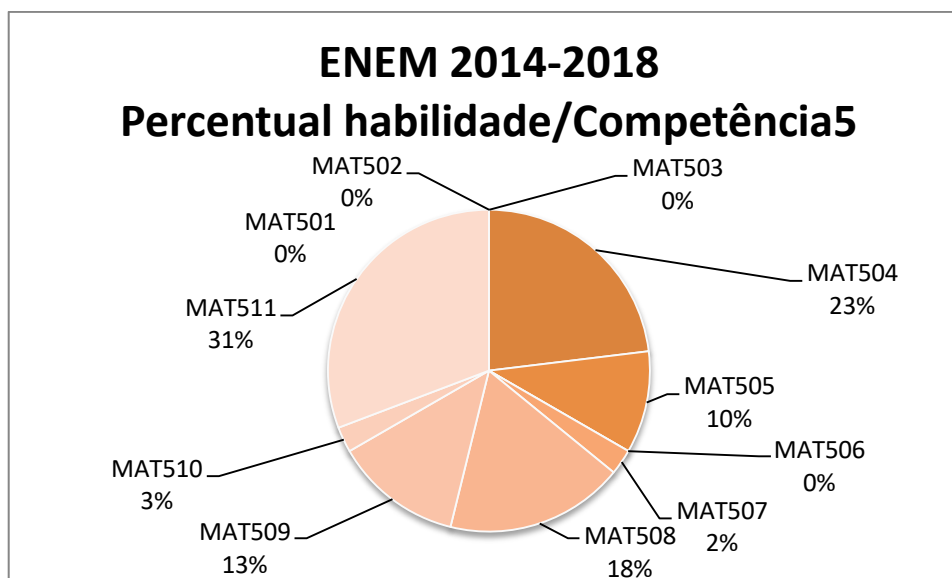
	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Competência 5						

EM13MAT501	0	0	0	0	0	0
EM13MAT502	0	0	0	0	0	0
EM13MAT503	0	0	0	0	0	0
EM13MAT504	0	3	2	2	2	9
EM13MAT505	1	0	0	3	0	4
EM13MAT506	0	0	0	0	0	0
EM13MAT507	0	0	1	0	0	1
EM13MAT508	4	1	1	1	0	7
EM13MAT509	2	0	1	0	2	5
EM13MAT510	0	1	0	0	0	1
EM13MAT511	3	3	1	3	2	12
TOTAL	10	8	6	9	6	39

Fonte: Elaboração própria

A Competência específica 5 – investigar e estabelecer conjecturas a respeito de conceitos e propriedades matemáticas, bem como a busca por uma demonstração cada vez mais formal na validação das conjecturas. A frequência dessa competência nos itens do ENEM é de 39 vezes em um total de 225.

Mesmo com a quantidade de habilidades que essa competência possui, ela foi bastante subaproveitada, pois possui muitas habilidades relativas a essa competência não apareceram em nenhum dos itens nesses últimos cinco anos. Existe também abertura para a utilização de tecnologias para auxílio, situação esta que o ENEM não contempla de forma alguma. A habilidade EM13MAT511, responsável pelo estudo das probabilidades, é a que mais aparece nessa competência. Novamente se repete um desequilíbrio entre a frequência das habilidades dentro de uma mesma competência.



Fonte: Elaboração própria com base na Tabela 5

Tabela 6 – Sem Classificação

	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Sem classificação	1	0	0	0	0	1

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 6 trata da contagem de questões que obtiveram – Sem classificação –, separadas por prova. O total de questões com essa classificação no período de 2014 a 2018 é de 1.

A Tabela 6 trata da contagem de questões que foram classificadas como Sem classificação, organizadas por prova. Ao fim da tabela foi feito o total por ano. O total de itens considerados como Sem classificação é de 1 em um total de 225. Talvez seja um dos resultados mais importantes, pois mostra que aproximadamente 100% dos itens dos últimos cinco anos de ENEM possuem algum tipo de classificação, segundo as competências estipuladas pela BNCC.

Tabela 7 – Total por competência a cada ano

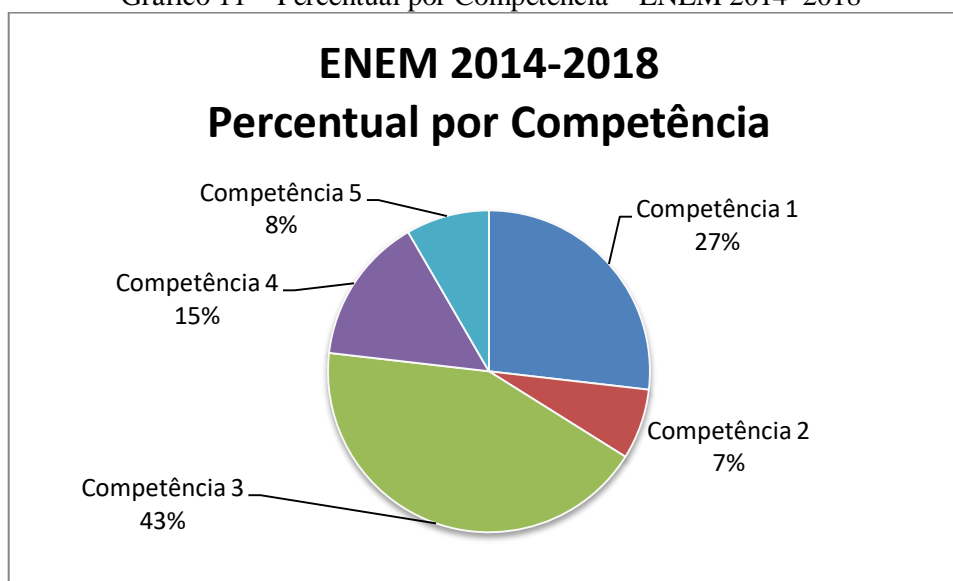
	ENEM 2018	ENEM 2017	ENEM 2016	ENEM 2015	ENEM 2014	TOTAL
Competência 1	25	27	34	15	24	125
Competência 2	4	6	9	9	5	33
Competência 3	45	46	45	33	31	200
Competência 4	12	17	14	11	15	69
Competência 5	10	8	6	9	6	39
Sem classificação	1	0	0	0	0	1

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 7 nos apresenta as cinco competências agrupadas juntamente com os itens sem classificação. Pode-se observar que a desproporção entre as habilidades de cada competência, influencia a desproporção global da prova, de tal forma que as competências não têm uma abordagem equilibrada. Outro ponto forte é que a frequência de questões Sem classificação é quase igual à frequência de questões classificadas como Competência 2 e 3, demonstrando certa inadequação da prova do ENEM com à BNCC.

O Gráfico 11 a seguir demonstra o percentual de competências no período pesquisado.

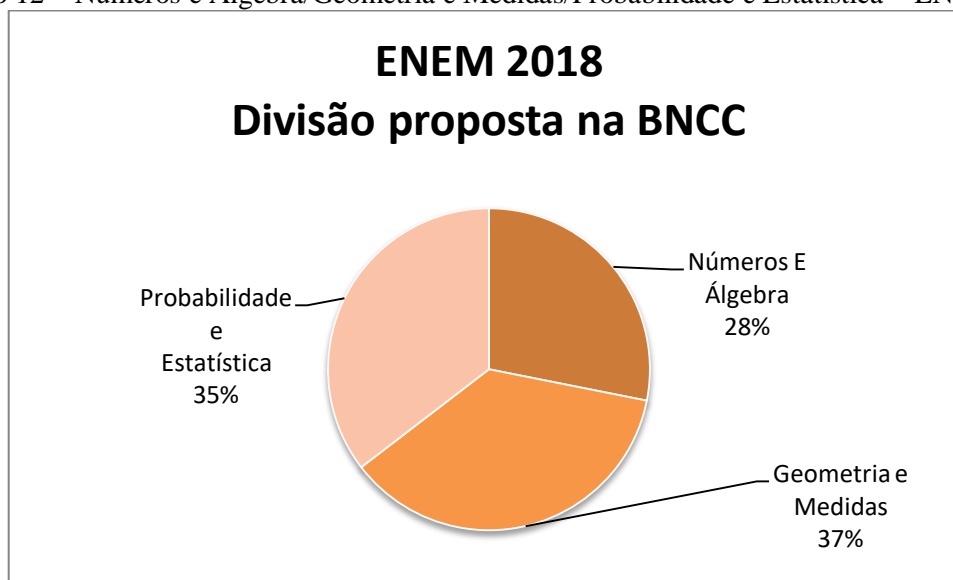
Gráfico 11 – Percentual por Competência – ENEM 2014–2018



Fonte: Elaboração própria

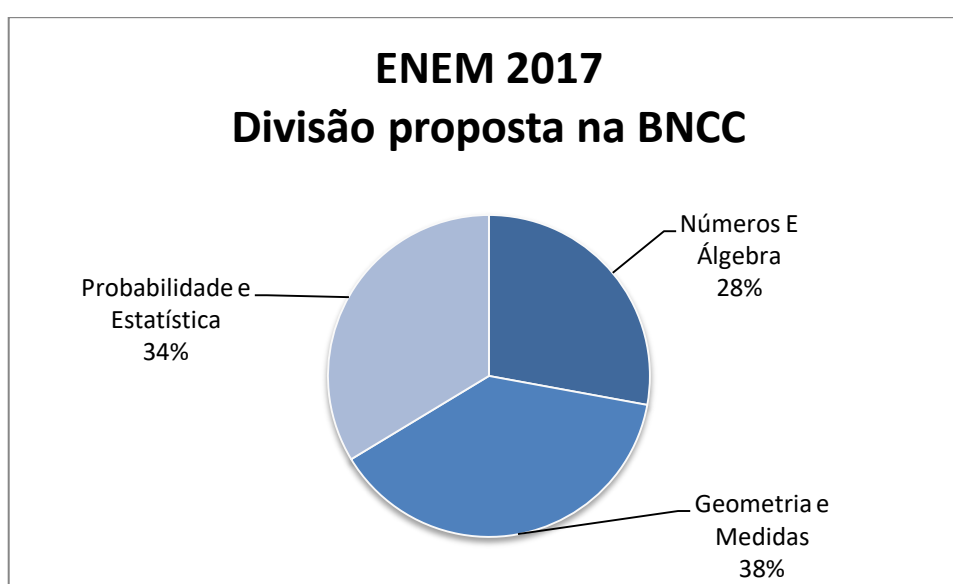
Os Gráficos 12 a 16 apresentam os percentuais correspondentes a cada um dos grupos (Números e Álgebra, Geometria e Medidas e Probabilidade e Estatística) em cada uma das cinco provas e o Gráfico 18 representa os percentuais dos grupos presentes nas provas realizadas no período de 2014 a 2018.

Gráfico 12 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2018



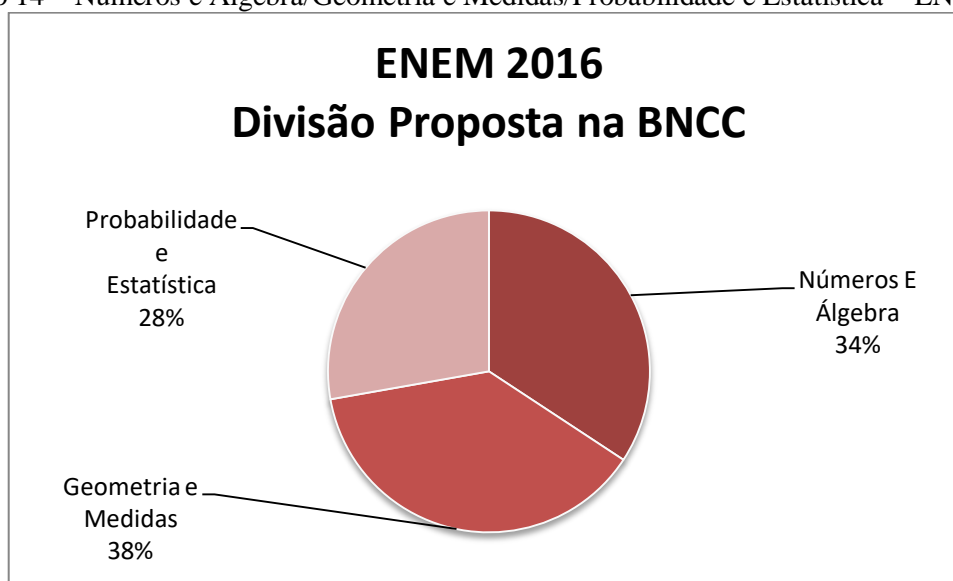
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 13 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2017



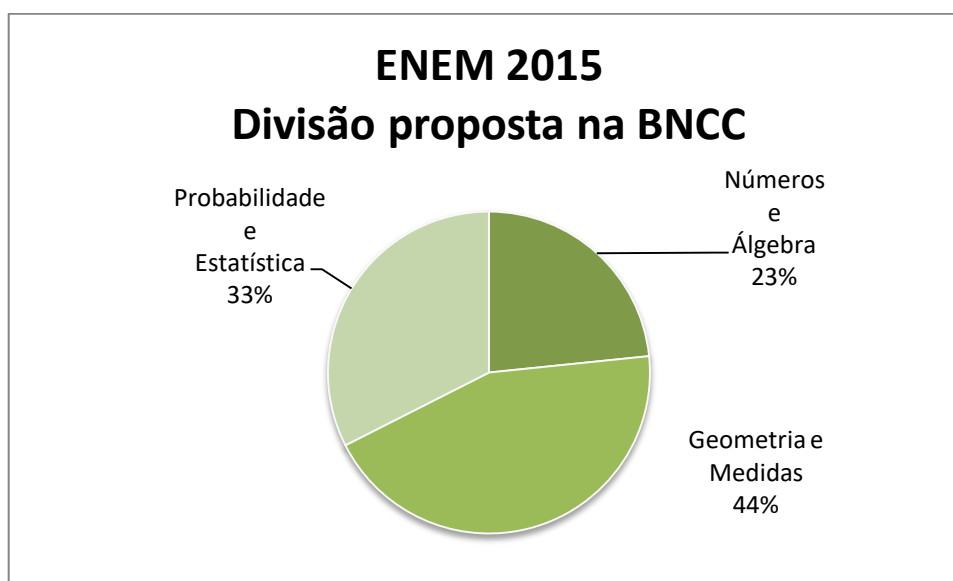
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 14 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2016



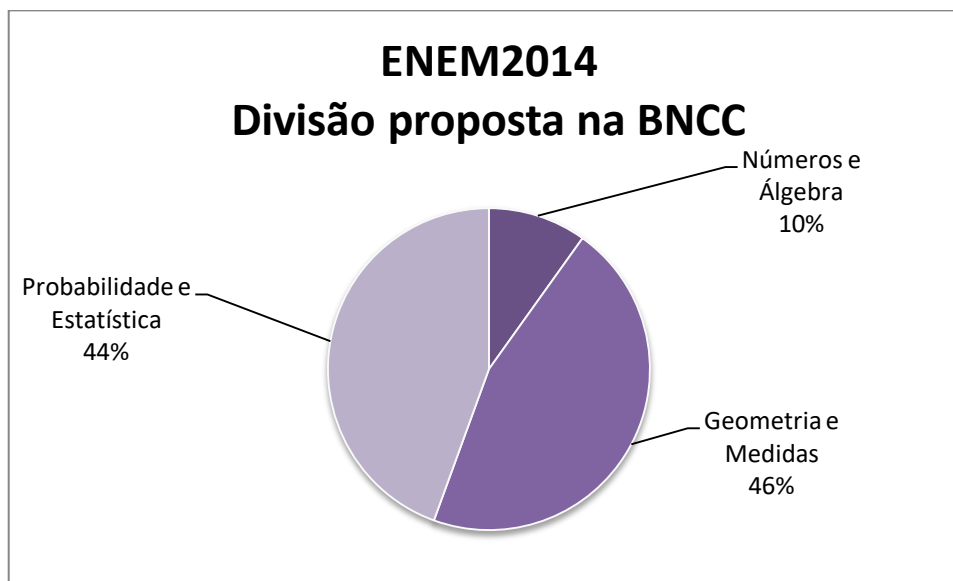
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 15 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2015



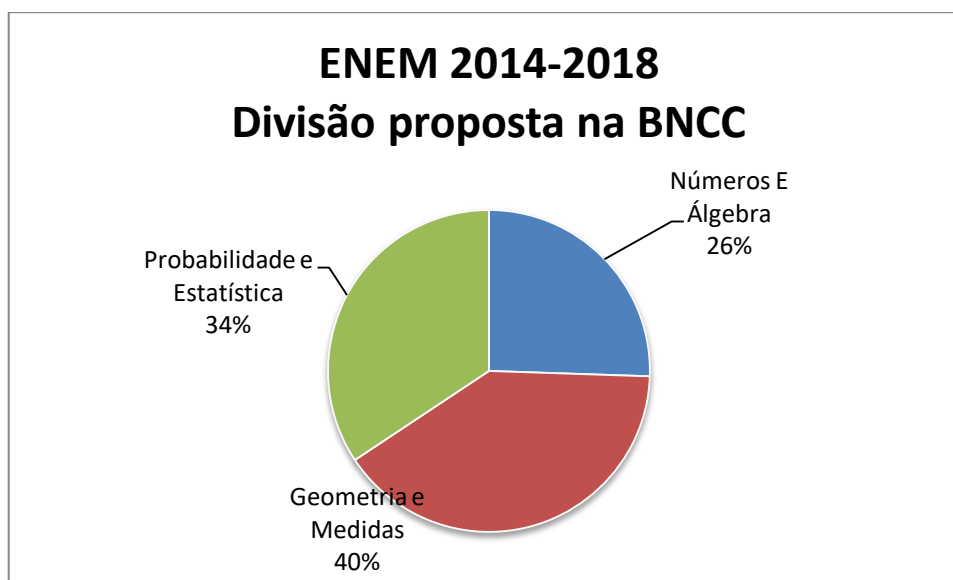
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 16 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2015



Fonte: Elaboração própria

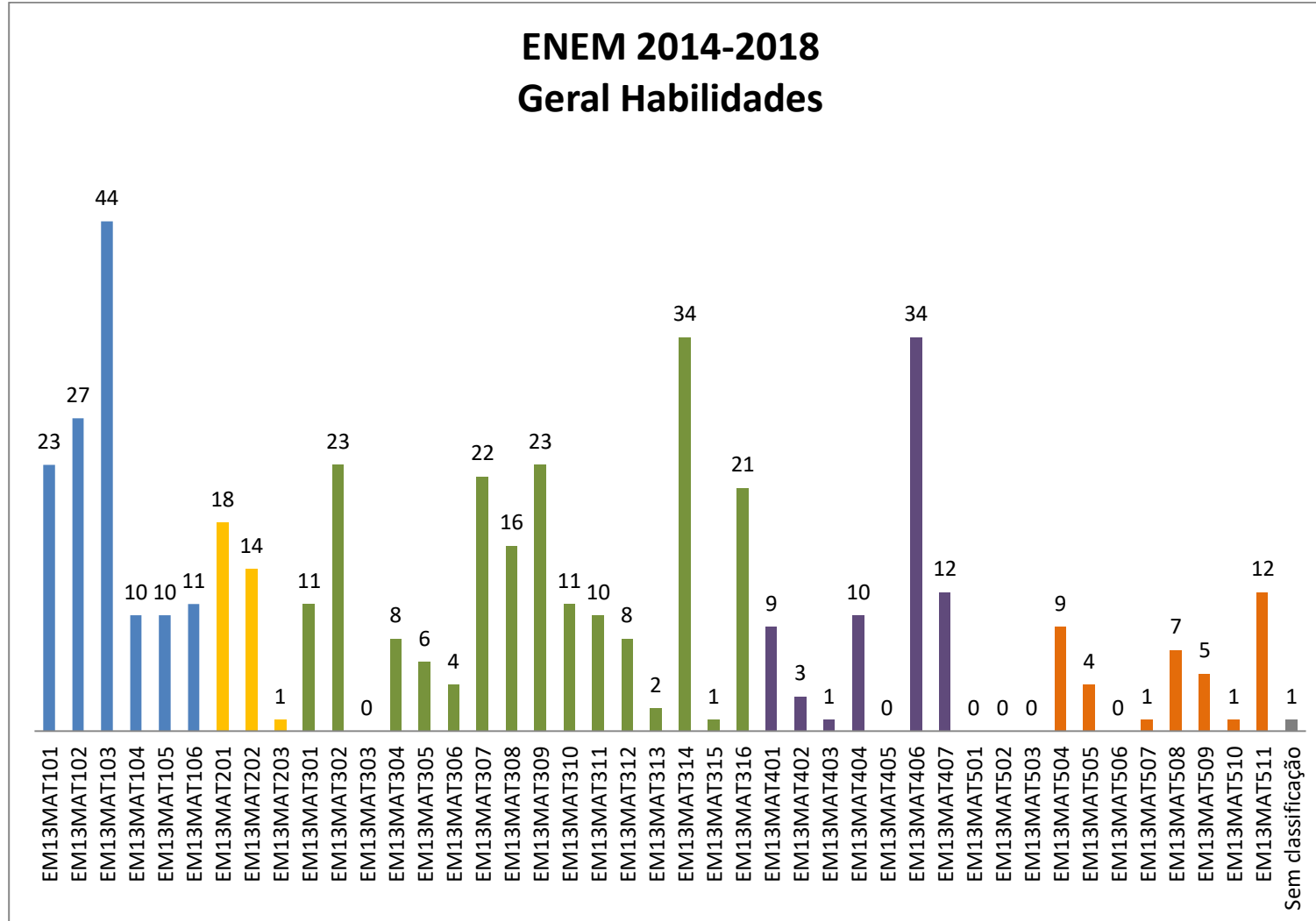
Gráfico 17 – Números e Álgebra/Geometria e Medidas/Probabilidade e Estatística – ENEM 2014/2018



Fonte: Elaboração própria

O Gráfico 18 foi elaborado a partir da frequência identificada ao longo das provas do ENEM de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018. As habilidades que possuíam frequência 0% foram colocadas no gráfico. Apesar de carregado visualmente, fornece uma visão ampla sobre a classificação realizada.

Gráfico 18 – Divisão em habilidades – ENEM 2014–2018



Fonte: Elaboração própria

Com relação às competências no geral, existe uma forte desproporção na frequência das habilidades do exame, sendo que algumas habilidades aparecem em uma frequência extremamente maior que suas congêneres de competência.

Em especial, EM13MAT103⁶, EM13MAT201⁷, EM13MAT314⁸, EM13MAT406⁹ e EM13MAT511¹⁰, pois juntas correspondem a um total de 27% de frequência obtida nas questões.

Com relação ao ENEM, a classificação das questões da prova seguindo a recomendação da BNCC, tem-se que a distribuição dos itens fica bastante assimétrica, com uma forte frequência das habilidades da Competência 3.

Fato que já não ocorre na divisão alternativa sugerida pela BNCC utilizando as três grandes áreas, Probabilidade e Estatística, Grandezas e medidas e Números e álgebra. Nessa perspectiva, a distribuição se torna muito mais uniforme.

Dentre as 43 habilidades listadas na BNCC, as que possuem o menor grau de incidência são: EM13MAT203¹¹, EM13MAT303¹², EM13MAT315¹³, EM13MAT403¹⁴,

⁶ Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.

⁷ Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

⁸ Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

⁹ Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

¹⁰ Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

¹¹ Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis [...]

¹² Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos [...]

¹³ Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.

¹⁴ Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.

EM13MAT501¹⁵, EM13MAT502¹⁶; ; EM13MAT503¹⁷, EM13MAT506¹⁸, EM13MAT509¹⁹, EM13MAT510²⁰, e em especial, EM13MAT405²¹.

Essas habilidades totalizam 11 das 43, equivalendo a aproximadamente 25,6% do total. O nível de cobrança parece não estar em conformidade com o escopo das habilidades a serem desenvolvidas no ensino médio.

¹⁵ Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano [...]

¹⁶ Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano [...]

¹⁷ Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies [...]

¹⁸ Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

¹⁹ Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia [...]

²⁰ Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação [...]

²¹ Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ENEM tornou-se o principal índice de avaliação da qualidade do Ensino Médio brasileiro, tanto pelo seu alcance nacional, quanto pelo sua abrangência socioeconômica, pois uma mesma prova é aplicada para cidadãos ricos e pobres bem como para escolas públicas e privadas.

Como o intuito da BNCC é promover as bases nacionais curriculares, servindo como um padrão curricular que deve ser adotado em âmbito nacional, apesar de existirem diversas forças políticas e econômicas que estão interessadas no processo de formação das bases (que torna discutível a maneira como foram construídas), o que não é questionável é o fato de que uma vez a base sendo escolhida, é importante que o principal índice de avaliação da qualidade da educação do Ensino Médio esteja em consonância com as bases escolhidas.

A partir da descrição da Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio, ou seja, o primeiro objetivo específico desta pesquisa, foi possível conhecer que no caso da Matemática do Ensino Médio, a prova do ENEM se orienta pela sua própria matriz de referência, adequação essa que não ocorre de maneira evidente quando compara-se com as competências da BNCC, pois embora a Base prime, como mencionado anteriormente, por uma visão mais integrada da Matemática, devendo os avanços tecnológicos, exigências do mercado de trabalho, projetos comunitários, potencialidade das mídias sociais, serem estudados e utilizados como plano de aplicação da Matemática, isso parece ainda não é o principal para o ENEM.

Ao fazer o levantamento das questões do ENEM dos últimos cinco anos, realizar a classificação dos itens propostos, analisar e tabelar os resultados, obteve-se um panorama geral de quanto essas competências e suas habilidades estão no foco do Exame. Sendo que isso contemplou o segundo e o terceiro objetivos específicos deste estudo.

As competências da BNCC estão sendo cobradas de maneira desequilibrada na prova do ENEM..

A Competência 3 é a mais cobrada dos egressos do Ensino Médio, envolvendo conhecimentos técnicos e com o trabalho da Matemática em situações problema convencionais.

A Competência 2 foi a menos exigida. É a competência de tomadas de decisões de ordem social e de sustentabilidade, mostrando que a Matemática do ENEM pouco tem se preocupado com a inclusão desses temas.

Já as habilidades que discutem aplicação e construção de tecnologias, algoritmos e *softwares* estão à margem da prova, pois as habilidades relacionadas com isso quase não possuem frequência.

Um fato intrigante é que a prova do ENEM pareceu se comportar melhor na divisão auxiliar proposta pela BNCC, por grupos, do que pela divisão das cinco competências, pois a divisão auxiliar aparece de maneira mais equilibrada em todos os anos.

Por fim depois das conclusões obtidas a partir da análise de dados, tem-se que ainda faltam certas adequações a serem feitas na prova do ENEM em relação as habilidades e competências da BNCC, pois existe um certo desequilíbrio na frequência dos itens que trabalham determinadas competências.

Com isso considera-se que foi alcançado o objetivo geral desta dissertação de mestrado, tendo sido verificado em que medida as questões do Exame Nacional do Ensino Médio dos últimos cinco anos (2014–2018) contemplam as diretrizes (habilidades e competências) da Base Nacional Comum Curricular.

REFERÊNCIAS

A MENTE É MARAVILHOSA. **A teoria clássica dos testes (TCT)**. 2019. Disponível em: <https://amenteemaravilhosa.com.br/teoria-classica-dos-testes-tct/>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BRANCO, E. P. *et al.* Uma visão crítica sobre a implantação da base nacional comum curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, Alagoas, v. 10, n. 21, p. 47-70, maio/ago. 2018. Disponível em: http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/download/5087/pdf_1. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 4, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP n. 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP n. 15/2017. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano CLV, n. 242, p. 120, 18 dez. 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 19 nov. 2019.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. **Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis n^{os} 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei n. 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei n. 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei n. 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. 2017a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13415-16-fevereiro-2017-784336-publicacaooriginal-152003-pl.html>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Portaria n. 1.570, 20 de dezembro de 2017. Lei que homologou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 244, pág. 146, 21 dez. 2017b.

CAIRES, V. G.; OLIVEIRA, M. A. M. **Educação profissional brasileira: da colônia ao PNE 2014-2024**. Petrópolis: Vozes, 2016

CUPERTINO JÚNIOR, F. R. C.; LARA, T. **A educação profissional no Paraná pós 1990: concepções e reflexões**. Maringá: Edição dos Autores, 2017.

CURY, C. R. J. **Ideologia e educação brasileira**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1978.

EDUCADOR360. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada para o Ensino Médio**: entenda o que muda neste novo modelo. 2019. Disponível em: <https://educador360.com/gestao/bncc-aprovada-para-o-ensino-medio-entenda-o-que-muda-neste-novo-modelo/>. Acesso em: 22 nov. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Guia de Elaboração e revisão de Itens**. vol. I. Brasília, DF: INEP, 2010. Disponível em: https://www.if.ufrj.br/~marta/enem/docs_enem/guia_elaboracao_revisao_itens_2012.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Ministério da Educação. Governo Federal. **Censo Escolar 2017 – Notas Estatísticas**. Brasília, DF: INEP, 2018. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_Censo_Escolar_2017.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Provas e gabaritos – ENEM**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 19 nov. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Ministério da Educação. **Roteiro para elaboração de itens de Matemática**. Brasília, DF: INEP, 2009.

INSTITUTO UNIBANCO. **Ensino Médio no Brasil distribuição dos Tempos por Áreas e Componentes Curriculares**. 2016. Disponível em: http://www.institutounibanco.org.br/wp-content/uploads/2013/07/Pesquisa_Tempos_Ensino_Medio_2016.pdf. Acesso em: 26 nov. 2019.

JACOMELI, M. R. M. **PCNs e temas transversais: análise histórica das políticas educacionais brasileiras**. Campinas: Alínea, 2007.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MACEDO, E. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para a educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1.530-1.555, 2014.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é homologada**. 2017. Disponível em:

<http://movimentopelabase.org.br/acontece/bncc-homologada/>. Acesso em: 22 nov. 2019.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. What is basic researchp. *In*: NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **The Third Annual Report**. 1953. Disponível em: www.nsf.gov/pubs/1953/annualreports/ar_1953_sec6.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

SAVIANI, D. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.