



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
COORDENAÇÃO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO E O ENEM**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Licenciatura em Matemática**

Isabelle Silva Amorielle

Orientadora: Jane Bittencourt

**NOVEMBRO DE 2018**

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
1.1. Referencial teórico.....	6
1.2. Metodologia.....	7
2. Orientações curriculares nacionais para ensino da matemática.....	9
2.1.Contextualização.....	9
2.2. Análise documental: Matemática e suas Tecnologias.....	10
3. Orientações curriculares do estado de Santa Catarina e o ensino de Matemática.....	14
3.1. Contextualização.....	14
3.2. Análise documental: a área de Ciências da Natureza e Matemática.....	15
4. O ensino da matemática segundo o ENEM.....	18
4.1. Contextualização.....	18
4.2. Análise documental.....	20
5. Orientações curriculares e o ENEM: inter-relações.....	24
6. O conhecimento matemático avaliado no ENEM de 2017.....	26
6.1. Questão 1.....	28
6.2. Questão 2.....	30
6.3. Questão 3.....	32
6.4. Questão 4.....	33
6.5. Questão 5.....	35
7. Considerações finais.....	37
Referências.....	39
Anexo I .....	41
Anexo II .....	42

## 1. Introdução

O ensino médio é a etapa final da educação básica e tem como finalidades, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996: consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental; preparação básica para o trabalho e a cidadania; aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e compreensão dos fundamentos científico tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria com a prática no ensino de cada disciplina.

Para alcançar esses objetivos, os educadores dispõem, além da própria formação em cursos de graduação e pós-graduação, de documentos oficiais nas instâncias federal, estadual e municipal para orientar como o percurso formativo dos estudantes deve ser conduzido. Ao final do ensino médio o estudante pode ser avaliado através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), cujo resultado pode ser utilizado como mecanismo único, alternativo ou complementar para acesso à educação superior, dependendo de cada universidade.

Esse sistema de avaliação, modificado desde de sua criação, em 1998, foi instituído com objetivo fundamental de avaliar o desempenho do aluno em relação ao desenvolvimento de competências fundamentais para o exercício pleno da cidadania ao final da educação básica. O Exame é realizado anualmente de forma a fornecer uma imagem atualizada dos resultados da educação brasileira.

Segundo o Documento Básico do ENEM (DBE), de 2002, pretende-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a. oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder a sua autoavaliação com vista às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de estudos;
- b. estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- c. estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior. (BRASIL, 2002, p.7-8)

Segundo o DBE, a estrutura da prova tem como base uma matriz com indicações de competências e habilidades associadas aos conteúdos do ensino fundamental e médio. Para a construção dessa matriz usou-se como referência os seguintes documentos: a LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as reformulações do ensino médio, a organização

curricular em áreas de conhecimento e as matrizes curriculares de referência para o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

A prova do ENEM que foi implantada inicialmente era composta por 63 questões de múltipla escolha e uma redação. As questões eram propostas como situações-problema ancoradas na interdisciplinaridade e na contextualização, princípios curriculares dos PCN para o ensino médio. A matriz descrevia cinco competências gerais expressas no total de 21 habilidades, sendo cada habilidade avaliada por três questões, totalizando as 63 questões da prova.

Em 2004 foi criado o Programa Universidade para Todos (Prouni), com a finalidade de conceder bolsas de estudos em instituições de ensino superior particular, utilizando, como processo seletivo, o desempenho do estudante na prova do ENEM para quem havia cursado todo o ensino médio na rede pública. Essa iniciativa praticamente dobrou o número de inscritos no Exame de 2005.

Com essa nova demanda, o ENEM passou a ser caracterizado como um processo seletivo para ingresso no ensino superior, uma vez que algumas instituições de ensino superior passaram a utilizar a nota da prova, integral ou parcialmente, em seus vestibulares.

Em 2009 houve uma reestruturação do ENEM, com o objetivo de democratizar as oportunidades de concorrência às vagas federais de ensino superior através do Sistema de Seleção Unificada (SISU). Assim, o exame passou a ter 180 questões e uma redação, divididas em quatro áreas de conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Matemática e suas Tecnologias. Cada área passou a ter 45 questões de múltipla escolha.

Essa reestruturação foi feita com base em uma nova matriz do ENEM, organizada a partir de cinco competências básicas, comuns a todas as áreas de conhecimento, que são: 1. Dominar linguagens; 2. Compreender fenômenos; 3. Enfrentar situações problemas; 4. Construir argumentação; 5. Elaborar propostas. Além disso, estão previstas as competências e habilidades específicas para cada área de conhecimento.

Por conseguinte, considerando a relevância deste Exame, que se propõe a medir a qualidade da educação básica no seu término e ainda servir como porta de acesso ao ensino superior, surge a questão central deste trabalho: **O que de fato o ENEM avalia, na área de Matemática, em relação às orientações dos principais documentos curriculares, norteadores da educação básica, particularmente de Santa Catarina?**

Como o exame atual é composto por quatro áreas de conhecimento, seria praticamente impossível analisá-lo como um todo, por isso o nosso foco será na área da Matemática e suas Tecnologias. Além disso, definimos a escolha de uma das provas do ENEM para a analisar, a de 2017, por ser a vigésima prova aplicada e a mais recente que temos disponível.

A Matemática ocupa um lugar singular na educação por sua linguagem universal de quantificação e expressão. Os instrumentos matemáticos são essenciais na construção de conceitos abstratos, além disso, no dia a dia, utilizamos a matemática para codificar, ordenar, quantificar e interpretar dados, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e outras tantas variáveis. As formas de pensar matematicamente contribuem para a construção e validação de conceitos, argumentações e procedimentos de generalizar, bem como para estabelecer relações, interpretar fenômenos e informações, daí sua importância como área de conhecimento na formação dos estudantes.

A partir deste contexto, esse trabalho analisa especificamente algumas questões da prova do ENEM 2017 pertencentes à área de conhecimento da Matemática e suas Tecnologias. O foco dessa análise é qual a concepção de conhecimento matemático presente nestas questões, em relação aos eixos norteadores dos documentos curriculares que estruturam a matriz do ENEM em nível federal, como é o caso dos PCN, assim como a concepção de conhecimento matemático presente na Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PCSC). Esta escolha se deve à consideração de que, segundo o artigo 10 da LDB, é incumbência do estado oferecer com prioridade o ensino médio a todos que o demandarem, por isso analisaremos a proposta estadual para ensino médio que orienta a formação dos jovens catarinenses.

Deste modo, os objetivos específicos do trabalho são:

- Descrever as concepções de conhecimento e objetivos para o ensino da Matemática presentes nos PCN, na matriz do ENEM e na PCSC;
- Analisar as relações entre as propostas curriculares em nível federal e estadual, no que diz respeito ao ensino de matemática;
- Entender o que o ENEM avalia na área de conhecimento da Matemática, em relação aos princípios educativos e curriculares previstos na Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina;
- Analisar como as competências e habilidades estão distribuídas na prova de matemática do ENEM 2017;

- Analisar algumas questões da prova do ENEM de 2017, com o intuito de relacionar o que é avaliado e o que é proposto no ensino, além de inferir sobre concordância entre as propostas em nível federal e estadual.

### **1.1.Referencial Teórico**

Alguns trabalhos dedicados ao tema ENEM e à proposta de ensino para ensino médio serviram com referência para a problematização deste trabalho, como o artigo de Rodrigues (2013), o qual verifica que as questões das provas de matemática do ENEM de 2009 à 2012 estão distribuídas de acordo com a matriz de referência da prova. A partir dessa análise, faz apontamentos e reflexões sobre a prática docente baseados na estrutura do exame, como a importância de relacionar os conteúdos matemáticos com as competências e habilidades do ENEM e também a necessidade de incluir no cotidiano dos alunos exercícios que trabalhem os assuntos matemáticos de forma contextualizada e interdisciplinar.

O estudo feito por Ferreira (2014) evidencia que as competências e habilidades estão bem distribuídas nas provas de matemática dos anos de 2009 à 2013. Entretanto, ao analisar as questões nas quais as habilidades sugerem a construção de argumentos por parte dos estudantes, estas não são verificadas em sua totalidade uma vez que as provas são de múltipla escolha, ou seja, o estudante escolhe o argumento que justifica o desafio proposto na situação-problema apresentada. Além disso, existe uma consideração sobre um certo desequilíbrio na distribuição dos campos de conhecimentos da matemática presentes nas provas do ENEM e em uma coleção de livro didático para ensino médio indicado pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2012.

Já a dissertação de Miguel (2015) investiga quanto o ENEM avalia o que se propõe a avaliar. Esta inferência sobre a validade de construto do exame se deu através da análise das competências e habilidades exigidas em algumas questões da prova de Língua Portuguesa de 2014. Além disso, a autora verificou que a concepção de linguagem presente nas competências da Matriz de referência do ENEM 2009 é a mesma prevista nos PCN.

A partir dessa investigação de alguns trabalhos sobre o que o ENEM avalia, e tendo em vista que existe no estado de Santa Catarina um documento curricular específico, surge a questão de compreender as relações entre a concepção de conhecimento presente na prova de Matemática e suas Tecnologias e a concepção de ensino descrita nos PCN e, em particular, na PCSC.

## **1.2. Metodologia**

Para alcançar nossos objetivos, que baseia-se na análise de documentos oficiais com orientações curriculares para ensino médio, utilizaremos o procedimento metodológico da pesquisa documental.

A pesquisa documental é uma busca de informações através de métodos e técnicas para apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos (SÁ-SILVA et al, 2009). Para extrair as informações dos documentos, devemos examiná-los utilizando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise, de forma a organizar as informações em categorias para depois analisá-las e elaborar sínteses.

Neste trabalho, as informações coletadas nos documentos oficiais referentes à área de conhecimento Matemática e suas Tecnologias serão categorizadas em torno da concepção de conhecimento e da escolha de certos objetos de ensino. A partir dessas duas categorias teremos condições de analisar o que a prova de matemática do ENEM avalia, bem com elucidar as concordâncias e discordâncias entre as propostas federal e estadual para ensino médio. Uma primeira etapa da análise documental consiste em uma avaliação preliminar dos documentos, na qual se faz necessário entender o contexto, os autores, a confiabilidade, a natureza do texto, os conceitos chaves e a lógica interna do texto.

Os documentos que serão considerados para a análise são os seguintes: os PCN para Ensino Médio (BRASIL, 2000), os PCN+ (BRASIL, 2002), as Orientações Curriculares para Ensino Médio (BRASIL, 2006), a Proposta Curricular de SC (SANTA CATARINA, 2014), o Documento Básico ENEM (BRASIL, 2002), a Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM (BRASIL, 2005) e a Matriz de Referência para o ENEM (BRASIL, 2009).

Os PCN para Ensino Médio são documentos de propagação dos princípios da reforma curricular definida na LDB, com o objetivo de servir de orientação aos professores em suas abordagens e metodologias. Os PCN+ e as Orientações Curriculares para Ensino Médio são documentos que foram publicados posteriormente, de forma a complementar aos PCN, visando facilitar a organização do trabalho da escola e contribuir para a prática docente. Já a PCSC é uma diretriz curricular elaborada inicialmente em 1991, com diversas atualizações posteriores, direcionada ao planejamento dos currículos das redes estaduais de escolas do Estado de Santa Catarina. O documentos relativos ao ENEM (Documento Básico, Fundamentação Teórico-Metodológica e Matriz de Referência) descrevem o exame e apresentam os eixos cognitivos que o estruturam.

A estrutura do trabalho está organizado deste modo: o capítulo 2 traz uma contextualização e depois uma análise dos documentos que apresentam orientações nacionais para ensino de Matemática; no capítulo 3 há um breve histórico da PCSC e uma análise das orientações para ensino da Matemática descritas nesse documento. No capítulo 4 há uma descrição das mudanças do ENEM ao longo do tempo e a concepção de conhecimento presente na prova de Matemáticas e suas Tecnologias. As deduções feitas com base nas análises descritas nesses três capítulos estão no capítulo 5. O capítulo 6 é dedicado à prova de matemática do ENEM de 2017, caracterização da prova e análise de algumas questões. E assim termina o trabalho, com as considerações finais no capítulo 7.



## **2. Orientações curriculares nacionais para ensino da Matemática**

### **2.1. Contextualização**

No começo dos anos 90, por influências de políticas internacionais para educação, assim como do movimento de democratização da sociedade e da educação, a partir da Constituição Federal de 1988, começa uma nova estruturação da educação brasileira, tendo em vista a democratização de acesso ao ensino fundamental e a expansão do ensino médio.

A LDB passa a chamar o vestibular de processo seletivo e indica que esse deve considerar as expectativas de aprendizagem do ensino médio. A partir dessa lei, documentos governamentais passaram a ser produzidos com intuito operacionalizar mudanças e até mesmo reformas no ensino.

Ao final da década de 1990, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) apresenta orientações que o sistema educativo deveria focar, com base em competências básicas gerais: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser. Estes eixos, denominados "Os quatro pilares da educação", indicações do Relatório Delors (1998), foram adotados como eixo pedagógico dos PCN.

Após a publicação da LDB em 1996, foi promulgada pela Câmara de Educação Básica a Resolução n.º3 de 26 de junho de 1998, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Médio, que constituem num conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos para orientar a organização pedagógica e curricular dos sistemas de ensino e suas unidades escolares (BRASIL,1998).

No ano 2000 foram publicados os PCN para Ensino Médio, elaborados, segundo o documento, a partir do estudos de propostas curriculares de estados e municípios brasileiros, com informações de experiências de outros países, dados estatísticos sobre o desempenho de alunos do ensino fundamental, assim como experiências em sala de aula relatadas em encontros, seminários e publicações.

Os PCN Ensino Médio, com o “papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor na busca de novas abordagens e metodologias” (BRASIL, 2000, p.4), propõem um novo perfil para o currículo com base em competências básicas para inserção dos jovens na vida adulta. Os Parâmetros são apresentados em quatro volumes: Bases Legais; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Nesses textos estão a fundamentação teórica de cada área, orientações quanto a seleção de conteúdos e métodos a serem

desenvolvidos, competências e habilidades que os alunos deverão ter construído ao longo da educação básica.

Em 2002 publicam-se os PCN+, com o subtítulo de Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos quais se discute a condução do aprendizado nos diferentes contextos e condições de trabalho das escolas brasileiras, de forma a estabelecer um diálogo direto com professores e demais educadores que ali atuam. Os objetivos são facilitar a organização do trabalho, para isso explicita-se a articulação das competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares e se apresenta um conjunto de sugestões de práticas educativas e de organização dos currículos (BRASIL, 2002).

A Orientações Curriculares para Ensino Médio foram publicadas em 2006 com a intenção de apresentar reflexões aos professores para ajudar em sua prática docente. Esse documento foi elaborado a partir das necessidades expressas em encontros com gestores das Secretarias Estaduais de Educação sobre questões relativas ao ensino das diferentes disciplinas, por isso é “um material que apresenta e discute questões relacionadas ao currículo escolar e a cada disciplina em particular” (BRASIL, 2006, p.9).

Em 30 de janeiro de 2012 é publicada uma nova Resolução, n.º2, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a qual descreve a organização curricular por áreas de conhecimento: I-Linguagens; II-Matemática; III-Ciências da Natureza; IV- Ciências Humanas; e as formas de oferta e organização do ensino médio. Menciona também considerações sobre o projeto político pedagógico e deveres dos sistemas de ensino. (BRASIL, 2012).

## **2.2. Análise documental: Matemática e suas Tecnologias**

Nesta seção, entenderemos como o ensinar matemática foi pensado dentro dos documentos curriculares nacionais mencionados anteriormente, e analisaremos quais são os objetivos deste ensino. Buscaremos essas informações em três documentos concomitantemente, nos Parâmetros Nacionais Curriculares do Ensino Médio (PCN), nos PCN+ e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, uma vez que são documentos complementares, situados em um mesmo período, na primeira década do ano 2000.

Segundo os PCN do Ensino Médio, os objetivos educacionais podem ter uma maior ambição formativa levando em consideração que o aluno dessa etapa já está mais maduro.

Assim, os objetivos abrangem, de um lado, o aprofundamento dos saberes disciplinares e, de outro, a articulação desses saberes de forma interdisciplinar, considerando as relações entre o conhecimento matemático e as várias circunstâncias da vida. Ou seja, cada área do conhecimento deve desenvolver conhecimentos práticos e contextualizados de maneira que respondam às necessidades da vida contemporânea, e devem ser desenvolvidos de forma ampla e abstrata, para que correspondam a uma cultura geral e uma visão de mundo.

Esses dois aspectos aparentemente contraditórios, ou seja, uma abordagem ao mesmo tempo prática/contextualizada e ampla/abstrata, são necessários, especialmente para a área da Matemática, pois a “valorização do conhecimento e da capacidade de inovar, demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico” (BRASIL, 2000, p.6). Portanto, o ensino deve ser planejado em uma perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar, para que os assuntos sejam propostos e tratados em uma compreensão global.

Segundo o documento, o estudo da Matemática possibilita a compreensão de conceitos e procedimentos necessários para tirar conclusões e fazer argumentações tanto para o cidadão agir de forma prudente como para tomar decisões em sua vida profissional e pessoal.

A concepção da Matemática no Ensino Médio foi proposta, no documento, para desempenhar diferentes papéis:

- Papel formativo:

A matemática contribui para o desenvolvimento de pensamentos estruturados, raciocínio dedutivo e aquisição de atitudes que gere no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos através dos hábitos de investigação, de tal forma que ele apresente confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas. Nesta perspectiva, pretende-se formar uma visão ampla e científica da realidade, bem como desenvolver a criatividade e outras capacidades pessoais.

- Papel instrumental

A matemática é uma ferramenta constituída por um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas na vida cotidiana e em muitas tarefas específicas das atividades humanas. Ou seja, é preciso que o aluno a compreenda como um sistema de códigos e regras que lhe permite comunicar ideias, modelar a realidade e interpretá-la.

- Papel de Ciência

A ciência matemática possui características estruturais específicas, por isso é importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações conceituais e lógicas têm a

função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas.

- **Papel da Tecnologia**

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo exigirá do ensino da matemática um redirecionamento da perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades que faça o estudante se reconhecer e se orientar em um mundo em constante movimento.

Portanto, aprender Matemática no Ensino Médio deve ser mais do que memorizar resultados, a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer Matemática e de um saber pensar matemático.

Segundo os PCN+, estar formado para vida significa: “saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado.”(BRASIL, 2002, p.9)

Para uma formação como descrita acima é necessário que os objetivos do ensino criem condições para que os alunos possam: comunicar-se e argumentar; diante de um problema sejam capazes de compreendê-lo e enfrentá-lo; participar de um convívio social; fazer escolhas e proposições e aprender a aprender.

Isto posto, as competências atribuídas à área de Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias se articulam com as três áreas de conhecimento e são categorizadas deste modo:

- **Representação e comunicação**, o que de certa forma está associado à área das Linguagens e Códigos, pois envolve leitura, interpretação e produção de textos em diversas linguagens dessa área;
- **Investigação e compreensão**, que tem caráter mais específico, no qual procura-se desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, enfrentar e resolver situações-problema, através da utilização dos conceitos e procedimentos do modo de fazer e pensar das ciências;
- **Contextualização sociocultural**, associada à área das Ciências Humanas, pois propõe-se a compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção na sociedade.

A seguir, apontamos as competências a serem desenvolvidas em Matemática, nas quais descreve-se o que se espera do aluno dentro dessas categorias:

- **Representação e comunicação:**

Ler, interpretar e produzir textos de matemática bem como representações matemáticas; Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica e vice-versa; Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta; Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos, instrumentos de medição e de desenho.

- **Investigação e compreensão:**

Identificar o problema; Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema; Formular hipóteses e prever resultados; Selecionar estratégias de resolução de problemas; Interpretar e criticar resultados numa situação concreta; Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos; Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades; Discutir ideias e produzir argumentos convincentes.

- **Contextualização sociocultural:**

Desenvolver a capacidade de utilizar a matemática na interpretação e intervenção no real; Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento; Relacionar etapas da história da matemática com a evolução da humanidade; Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Resumidamente, os conhecimentos matemáticos devem desenvolver o pensamento estruturado, o raciocínio dedutivo e gerar no aluno a capacidade de resolver problemas, além de ser uma ferramenta que permite ao aluno comunicar ideias, modelar a realidade e interpretá-las. É considerado também, no documento, a concepção de matemática como ciência, na qual suas características específicas servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas. Seu ensino deve desenvolver habilidades para que o estudante se oriente no mundo tecnológico em constante movimento.

### **3. Orientações curriculares do estado de Santa Catarina e o ensino de Matemática**

#### **3.1. Contextualização**

Os sistemas de ensino da educação nacional são organizados em um regime de colaboração entre as instâncias federal, estadual e municipal, por isso o governo de Santa Catarina também disponibiliza documentos norteadores para a educação no estado.

A Secretaria de Estado da Educação e do Desporto (SED) publicou a Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC), sua primeira edição, em 1991, na qual pretendeu-se dar ao currículo catarinense escolar uma unidade em termos de concepção de sociedade, a partir das ideias de Antonio Gramsci e outros autores da vertente histórico-cultural.

Uma segunda edição foi publicada em 1998 em que esse marco teórico foi aprofundado e consolidado, além disso, a publicação trouxe um caderno com temas multidisciplinares que abordam valores referentes à cidadania como meio ambiente, orientação sexual, tecnologia, trabalho, entre outros, com o intuito de superar possíveis omissões da primeira edição. Uma nova versão foi publicada em 2005, reestruturada em grupos temáticos: alfabetização, educação e infância, educação de jovens, educação de trabalhadores, educação e trabalho, e ensino noturno; com o intuito de dar suporte aos professores em seu trabalho e na elaboração de alternativas para a efetivação da prática pedagógica pretendida.

Em virtude das novas demandas educacionais que surgiram a partir da publicação das Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCNEM), em 2012, e pela necessidade da inclusão de um ensino que reconheça o direito à diferença, a diversidade cultural e identitária nas áreas de conhecimento, a PCSC foi atualizada e publicada em 2014.

Essa edição é orientada em três aspectos: 1) perspectiva de formação integral, referenciada numa concepção multidimensional de sujeito; 2) concepção de percurso formativo, visando superar o etapismo escolar e a razão fragmentária que ainda predomina na organização curricular; 3) atenção à concepção de diversidade no reconhecimento das diferentes configurações identitárias e das novas modalidades da educação: a educação especial; a educação escolar indígena; a educação do campo e a educação escolar quilombola.

Deste modo, a proposta curricular foi atualizada e revisada ao longo do tempo de modo a consolidar a política curricular do estado. Nesse documento (2014) estão presentes os eixos norteadores da educação, bem como cada área (Linguagens, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática), tendo em vista consolidar a proposta de formação integral do aluno. Essa perspectiva formativa requer um currículo conectado com a realidade

do sujeito, por isso as áreas de conhecimento devem se inter-relacionar permanentemente no fazer cotidiano da escola, embora mantenham sua singularidade.

### **3.2. Análise Documental: a área de Ciências da Natureza e Matemática**

Nesta seção buscamos elucidar as concepções de conhecimento e objetivos para o ensino da Matemática presentes na Proposta Curricular de Santa Catarina. As informações são extraídas concomitantemente das publicações de 1998 e 2014, por serem a primeira e a última versão disponíveis no site da Secretaria de Estado da Educação.

Os fundamentos da PCSC são a concepção de homem e de aprendizagem, “pela primeira decide-se que homem se quer formar, para construir qual modelo de sociedade, conseqüentemente escolhe-se o que ensinar; pela segunda escolhe-se a maneira de compreender e provocar a relação do ser humano como conhecimento” (SANTA CATARINA, 1998, p.15).

Sendo assim, para a Proposta, o ser humano é entendido como social e histórico, o conhecimento é um patrimônio coletivo e deve ser socializado o que implica em garanti-lo a todos.

O ser humano é um ser social e histórico. No seu âmbito teórico, isto significa ser resultado de um processo histórico, conduzido pelo próprio homem. (...) Somente com um esforço dialético é possível compreender que os seres humanos fazem sua história, ao mesmo tempo que são determinados por ela. Somente a compreensão da história como elaboração humana é capaz de sustentar esse entendimento, sem cair em raciocínios lineares. (SANTA CATARINA, 1998, p.15)

A PCSC faz a opção pela concepção histórico-cultural de aprendizagem, segundo a qual a criança (sujeito) e o conhecimento (objeto) se relacionam através das interações sociais, por meio das quais se dá a formação das funções psicológicas superiores. Nesta concepção, o processo pedagógico passa a ter um sentido ético mais marcado, à medida que considera todos capazes de aprender e compreende que as relações e interações sociais estabelecidas pelas crianças e pelos jovens são fatores de apropriação do conhecimento, o que traz consigo a consciência da responsabilidade ética da escola com a aprendizagem de todos.

Sendo assim, a matemática deve ser entendida como um conhecimento vivo e dinâmico, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizado e organizado em uma linguagem simbólica própria, atendendo às necessidades concretas humanas. A

Matemática é concebida como linguagem, como instrumento conceitual e prático, recurso de modelagem e de análise para outras ciências naturais e sociais.

O conhecimento matemático tem suas bases na resolução de situações-problemas ligadas às necessidades humanas, alcançando níveis de abstrações ao longo da história. Os conceitos matemáticos contribuem na formação integral dos estudantes no sentido de ajudar a compreender a realidade, a desenvolver instrumentos para conduzir a vida pessoal e incorporar saberes científicos. Por isso, deve-se trabalhar os conteúdos de forma contextualizada e significativa, de forma que o professor se articule para transformação de informações em conhecimentos. Sendo assim, a matemática é considerada um forma especial de pensamento e linguagem e a apropriação deste conhecimento pelo aluno se dá por um trabalho gradativo, interativo e reflexivo.

Os objetivos formativos da matemática ocorrem em consonância com as outras áreas do conhecimento, pois a compreensão científica se associa à ambientação no contexto, próprio das humanidades, assim como à capacidade de representação, própria das linguagens.

Como a PCSC tem o objetivo de promover a formação integral do aluno, os objetivos formativos estão envolvidos com objetos de estudo, processos e métodos fundantes da grande área das Ciências da Natureza e Matemática, que são:

- Os objetos de estudo da área: matéria, energia, grandezas e formas, tratando de quantidades e qualidades, identidades, elementos, substâncias e espécies.
- Os processos que envolvem estes objetos, que são as transformações e conservações, em termos de movimentos, mudanças e evoluções.
- Os métodos empregados para a busca do conhecimento, que envolvem modelagem e sistematização, assim como processos que vão da observação dos fenômenos à elaboração de estruturas, com suas escalas, proporções e propriedades, o estabelecimento de relações causais assim como leis e princípios gerais.

Os procedimentos e objetivos formativos da grande área, segundo a PCSC (SANTA CATARINA, 2014), são:

- Ambientar o aprendizado trabalhando em contextos científicos, tecnológicos e sociais que associem conhecimentos e valores;
- Representar elementos científico-tecnológicos desenvolvendo linguagens, imagens, símbolos, transposições e traduções das diferentes formas de expressão;



- Compreender o universo científico-tecnológico por meio da formulação de questões e dúvidas, da elaboração de hipóteses e de sua verificação prática.

O envolvimento entre os objetivos formativos e os conceitos fundantes é feito pelo professor de forma a promover o reconhecimento, a utilização e interpretação de fenômenos através de modelos explicativos e representativos, propondo alternativas para a compreensão dos processos, desenvolvendo habilidades práticas e a linguagem científica no ambiente do estudante.

Em suma, a Matemática é pensada dentro da concepção histórico-cultural que fundamenta toda a PCSC, na qual o sujeito da aprendizagem é agente de conhecimento, que traz para a escola a sua visão de mundo e que leva para casa as reflexões sobre o conhecimento sistematizado no contexto escolar. Esta sistematização deve ocorrer através dos objetivos do ensino por meio dos quais o aluno será capaz de compreender e intervir no mundo, e, à medida em que alcance níveis mais altos de abstração, poderá incorporar o que foi apresentado na escola a seu acervo prático e teórico, utilizando-o em diferentes contextos e por meio de diversas representações.

## **4. O ensino da matemática segundo o ENEM**

### **4.1. Contextualização**

Na LDB, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, o artigo 9º, inciso VI, define que a União deve assegurar um processo nacional de avaliação do rendimento escolar, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino. Por isso o ENEM foi criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) para ser aplicado anualmente aos alunos concluintes e aos egressos do ensino médio.

Segundo tendências internacionais, a formação geral da educação básica deve servir não somente para a continuidade da vida acadêmica, mas também para a autonomia do sujeito na vida social, incluindo sua inserção no mercado de trabalho, tendências essas incorporadas na LDB. De fato, o artigo 2º define que a educação tem como finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Segundo o Documento Básico do ENEM (BRASIL, 2002), para uma formação desse modo é necessário desenvolver nos alunos competências para que possam assimilar informações e utilizá-las em contextos adequados, interpretando códigos e linguagens e servindo-se dos conhecimentos adquiridos para a tomada de decisões autônomas e socialmente relevantes.

Sendo o ENEM um instrumento de avaliação do ensino médio, no qual os preceitos acima são bases deste ensino, criou-se em 1998 uma estrutura para a prova objetiva sem divisões disciplinares. Pautada em uma matriz que apresenta cinco competências, essas correspondem a domínios específicos da estrutura mental, funcionando de forma integrada, sendo expressas em vinte e uma habilidades que serão avaliadas pelo Exame. Cada habilidade era verificada em três questões, totalizando as 63 questões da prova. Segundo a DBE, essa matriz inicial teve como referências a LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Reforma do Ensino Médio instituída pela Resolução CEB nº 3 de 1998 (DCNEM) e, ainda, as Matrizes Curriculares de Referência para o Saeb (BRASIL, 2002).

Ao longo dos anos, o ENEM veio se consolidando como instrumento avaliativo do ensino médio, com aumento progressivo da participação dos jovens. Sua abrangência aumentou em 2001 quando os estudantes das escolas públicas e carentes passaram a ter direito à gratuidade na inscrição da prova, assim, com uma maior participação dos alunos, os

resultados da prova passaram a fornecer uma imagem realista e atualizada da educação, uma vez que a realização da prova é de caráter voluntário.

Em 2004, o Exame passa a ter uma nova atribuição, o de processo seletivo, já que a concessão de bolsas de estudos do ProUni passou a usar o resultado de desempenho dos alunos no ENEM para classificar e conceder bolsas integrais ou parciais em instituições superiores privadas. Com isso, o número de inscritos em 2005 aumentou novamente.

Essa nova demanda trouxe em pauta uma necessidade de democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior. Para isso, o Ministério da Educação implementou, em 2009, o Sistema de Seleção Unificada (Sisu), pelo qual instituições públicas de educação superior poderiam passar a oferecer vagas a candidatos participantes do ENEM. Deste modo, o ENEM foi reestruturado para atender essa nova demanda.

No novo ENEM, organizado por meio da nova Matriz de Referência publicada em 2009, a estrutura continua a ser baseada em competências e habilidades, mas agora para cada área, pois a prova passa a ser dividida em quatro áreas de conhecimentos: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Matemática e suas Tecnologias, além de abranger eixos cognitivos comuns a todas as áreas. Além disso, a metodologia utilizada para análise do desempenho passa a ser a Teoria da Resposta ao Item (TRI), na qual não se contabiliza apenas o número total de acertos no teste, mas também o padrão de respostas do aluno.

Segundo a nota técnica disponível no site do INEP sobre TRI, o modelo utilizado no ENEM é o modelo logístico de três parâmetros que além dos parâmetros de discriminação e de dificuldade, também faz uso de um parâmetro para controlar o acerto casual (chute). O parâmetro de dificuldade representa a proficiência mínima que um respondente deve possuir para que sua probabilidade de acerto seja alta. O parâmetro de discriminação deve ser um valor mínimo de modo a garantir que respondentes com proficiências diferentes tenham probabilidades diferentes de acerto. A TRI permite estimar a habilidade de um candidato avaliado e de garantir que essas habilidades, medidas a partir de um conjunto de itens, sejam comparadas com outro conjunto na mesma escala, ou seja, receberá maior proficiência aquele aluno que apresentar respostas aos itens de forma mais coerente com o construto que está sendo medido.

## 4.2. Análise documental

Nesta seção buscaremos entender qual é proposta de avaliação do conhecimento matemático da prova do ENEM, segundo o Documento Básico do ENEM (BRASIL, 2002) e a Matriz de Competências do ENEM de 2009.

Segundo o documento DBE, o modelo de avaliação do ENEM foi desenvolvido com ênfase na aferição de estruturas mentais com as quais construímos continuamente o conhecimento e não apenas na memória, pois no cenário atual somos sempre mobilizados a refletir sobre nossos valores, atitudes e conhecimentos que pautam a vida em sociedade. O objetivo do ENEM é medir e qualificar as estruturas responsáveis por essas interações, sendo essas estruturas desenvolvidas e fortalecidas em todas as dimensões de nossa vida em função da quantidade e qualidade das interações que estabelecemos com o mundo físico e social desde o nascimento. Os conhecimentos são construídos a partir destas interações realizadas continuamente por cada cidadão e validadas por todos coletivamente.

O foco do ENEM está nas competências e habilidades desenvolvidas, transformadas e fortalecidas com a mediação da escola. Competências são ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer, já habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao “saber fazer”. Assim, por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências.

Na matriz do ENEM 2009 temos a descrição de cada competência e as habilidades associadas a cada uma delas, definidas por área de conhecimento. Além disso, a matriz descreve cinco eixos cognitivos comuns a todas as áreas, são eles:

I. **Dominar linguagens (DL)**: dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

II. **Compreender fenômenos (CF)**: construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

III. **Enfrentar situações-problema (SP)**: selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

IV. **Construir argumentação (CA)**: relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

V. **Elaborar propostas (EP)**: recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Sendo assim, a concepção de conhecimento subentendida nesta Matriz pressupõe colaboração, complementaridade e integração entre os conteúdos das diversas áreas do conhecimento e considera que conhecer é construir e reconstruir significados continuamente. Por isso, o ENEM busca verificar, através de situações-problema que se aproximam das condições reais de convívio social ou de trabalho, como o participante opera com o conhecimento.

Visto que o foco da análise desse trabalho é área de conhecimento Matemática e suas Tecnologias, seguem as competências e habilidades avaliadas nesta área, organizadas a partir da definição dos campos de conhecimento da Matemática, que são conhecimentos numéricos, conhecimentos geométricos, conhecimentos de estatística e probabilidade, conhecimentos algébricos e conhecimentos algébricos/geométricos.

**Competência de área 1** - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais. H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem. H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos. H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas. H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

**Competência de área 2** - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional. H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais. H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma. H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

**Competência de área 3** - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida. H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano. H12 - Resolver situação-problema que envolva

medidas de grandezas. H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente. H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

**Competência de área 4** - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas. H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais. H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação. H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

**Competência de área 5** - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas. H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas. H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos. H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação. H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

**Competência de área 6** - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências. H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos. H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

**Competência de área 7** - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos. H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade. H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação. H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Segundo Rabelo, as relações entre os eixos cognitivos, as competências de área e as habilidades podem ser compreendidas de forma mais clara no quadro abaixo, revelando a proposta tridimensional da Matriz de Referência do ENEM 2009 (RABELO, 2013, p. 63).

Tabela 1 - Proposta tridimensional de Matriz de Referência

<b>Competências de Matemática e suas Tecnologias</b>	<b>Dominar linguagens (DL)</b>	<b>Compreender fenômenos (CF)</b>	<b>Enfrentar situação problema (SP)</b>	<b>Construir argumentação (CA)</b>	<b>Elaborar propostas (EP)</b>
Competência de área 1	H1	H2	H3	H4	H5
Competência de área 2	H6	H7	H8	H9	
Competência de área 3	H10	H11	H12	H13	H14
Competência de área 4		H15	H16	H17	H18
Competência de área 5	H19	H20	H21	H22	H23
Competência de área 6			H24	H25	H26
Competência de área 7		H27	H28	H29	H30

Fonte – Avaliação Educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro, Rio de Janeiro:SBM, 2013.

Essa tabela mostra que enfrentar situação-problema e construir argumentações são ações mentais utilizadas em todas as competências presente no exame. Enfim, a avaliação proposta pelo ENEM tem uma estrutura bem definida e fechada, uma vez que os elementos presentes na Matriz de Referência, os eixos cognitivos comuns, as competências, as habilidades e os campos de conhecimento da área da Matemática e suas Tecnologias estão inter-relacionados para que se possa verificar a autonomia do estudante em julgar e agir diante de situações-problemas.

## **5. Orientações curriculares e o ENEM: inter-relações**

Nesta seção, procuraremos fazer algumas inferências sobre o conjunto de documentos analisados. Conforme descrito, sabemos que a prova do Enem está em concordância com os PCN, uma vez que esse documento é uma das referências utilizadas para construção da matriz que estrutura a prova desde a sua primeira versão em 1998. Sendo assim, iremos discorrer sobre as características da prova do Enem em relação à Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC).

Segundo o DBE, a concepção de conhecimento subjacente à matriz do ENEM pressupõe colaboração, complementaridade e integração entre os conteúdos das diversas áreas presentes nas propostas curriculares das escolas brasileiras e considera que conhecer é construir e reconstruir significados continuamente, mediante o estabelecimento de relações de múltipla natureza, individuais e sociais. Essa concepção é verificada por meio da demonstração da autonomia do estudante de julgamento e de ação, em torno de atitudes, valores e procedimentos diante de situações-problema que se aproximem, o máximo possível, das condições reais de convívio social e de trabalho individual e coletivo.

Já o ensino proposto pela PCSC deve ser desenvolvido dentro de uma concepção histórico-cultural, na qual a escola é um lugar de mediação cultural para a formação cognitiva, afetiva e ética, não somente voltada à aquisição de conhecimentos, mas igualmente ao desenvolvimento de valores humanos e que possibilite uma apropriação crítica do conhecimento e da cultura. Assim, o desenvolvimento do conhecimento depende da articulação e interação entre componentes da mesma área e das demais áreas, no qual a apropriação de conceitos se dará associada ao desenvolvimento de técnicas, recursos e procedimentos de vivência pessoal e coletiva. Desse modo, a concepção de conhecimento que o ENEM busca verificar, na qual o sujeito deve ser capaz de utilizar o aprendizado escolar na tomada de decisão em situações-problema próximas da realidade, é atendida pela concepção de ensino presente na PCSC.

Entretanto, o Exame é estruturado a partir de uma associação entre conteúdos, competências e habilidades, estrutura essa que não aparece na organização curricular da da PCSC. Ou seja, apesar dos objetivos formativos da área atenderem, de modo geral, aos cinco eixos cognitivos comuns a todas as áreas do ENEM, não existe na PCSC a especificidade das competências e habilidades da área da Matemática e suas Tecnologias requeridas na prova do ENEM.



Podemos, entretanto, estabelecer uma correspondência entre os objetivos formativos da área de Ciências da Natureza e Matemática da PCSC e os eixos cognitivos comuns a todas as áreas, segundo o ENEM.

O objetivo formativo da área Ciências da Natureza e Matemática: representar elementos científico-tecnológicos desenvolvendo linguagens, imagens, símbolos, transposições e traduções das diferentes formas de expressão atende ao eixo cognitivo de domínio de linguagens, em particular na área de matemática de fazer o uso das linguagens matemáticas. Já o objetivo formativo de ambientar o aprendizado trabalhando em contextos científicos, tecnológicos e sociais que associem conhecimentos e valores desenvolve a capacidade no estudante de selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema, ou seja o eixo cognitivo do ENEM enfrentar situação-problema. Já os eixos cognitivos compreender fenômenos, elaborar proposta e construir argumentação são atendidos pelo objetivo formativo de compreender o universo científico-tecnológico por meio da formulação de questões e dúvidas, da elaboração de hipóteses e de sua verificação prática.

Isto posto, é suposto que um estudante catarinense que teve seu aprendizado pautado na PCSC consiga ser bem avaliado pela prova do ENEM, já que há uma relação entre os eixos cognitivos comuns, as habilidades e competências da área Matemática e suas Tecnologias, conforme a proposta tridimensional da Matriz de Referência do ENEM descrita por Rabelo (2013).

## **6. O conhecimento matemático avaliado no ENEM de 2017**

A seguir, considerando as relações entre os documentos apontadas anteriormente, iremos detalhar e ilustrar estas análises a partir da escolha de uma prova específica do ENEM, a de 2017.

A provas do ENEM são produzidas em quatro tipos de cadernos diferenciados por cores, contendo as mesmas questões, mas organizadas em ordem diferente. A aplicação das provas é dividida em dois domingos seguidos, sendo que no primeiro dia os participantes realizaram as provas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação e de Ciências Humanas e suas Tecnologias e, no segundo, as provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias.

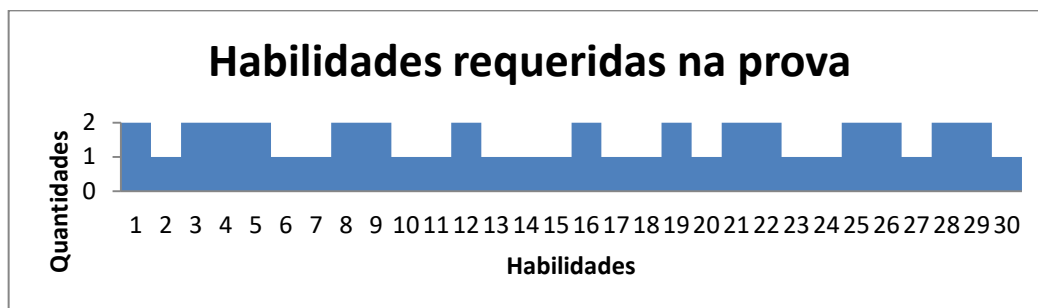
Em 2017 o ENEM teve duas aplicações, a 1ª aplicação foi realizada nos dias 5 e 12 de novembro e a 2ª aplicação no dias 12 e 13 de dezembro para Pessoas Privadas de Liberdade e Jovens sob Medida Socioeducativa que inclua privação de liberdade (PPL), bem como para os participantes com direito à reaplicação devido a falta de energia nos locais onde as provas seriam realizadas.

Nesta seção analisaremos a parte da prova do ENEM 2017 referente à área de conhecimento Matemática e suas Tecnologias. Tomaremos com referência o Caderno Amarelo (Anexo II) aplicado no dia 12 de novembro, que contém 45 questões de matemática.

Sendo o ENEM um exame avaliativo, o INEP disponibiliza um arquivo nomeado Microdados do Enem, em cumprimento à sua missão de desenvolver e disseminar informações sobre os exames e avaliações da educação básica. No arquivo “Microdados\_Enem2017” temos cinco pastas: DADOS; DICIONÁRIO; LEIA-ME E DOCUMENTOS TÉCNICOS; INPUTS; E PROVAS E GABARITOS. Dentro da pasta DADOS temos um arquivo intitulado ITENS\_PROVA\_2017 que contém informações sobre as provas de posição do item na prova, habilidade, cor da prova, área de conhecimento e gabarito.

Considerando as 30 habilidades gerais associadas às sete competências da área da Matemática do ENEM, a partir dos dados desta planilha, podemos concluir que as 30 habilidades estão bem distribuídas na prova, já que metade das habilidades aparece duas vezes nas 45 questões da área de Matemática e suas Tecnologias. Abaixo apresentamos um diagrama da distribuição dessas habilidades:

Gráfico 1 - Habilidades requeridas na prova



Fonte: planilha ITENS\_PROVA\_2017

Como as habilidades estão associadas às sete competências de área, podemos visualizar como se distribuem as competências gerais da área nesta prova:

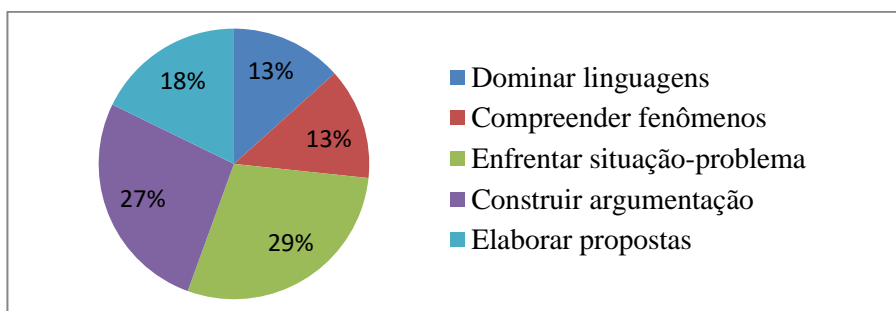
Tabela 2 - Distribuição das competências na prova

Competências da área	Quantidades de questões	Percentual
1	9	20,00%
2	6	13,33%
3	6	13,33%
4	5	11,11%
5	8	17,78%
6	5	11,11%
7	6	13,33%
<b>total</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: elaborada pela autora

Conclui-se que a competência da área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais, é a mais solicitada, seguida pela competência da área 5 - Modelar e resolver problemas, que envolve variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas. Podemos também, a partir da tabela tridimensional proposta por Rabelo (2013), visualizar como os eixos cognitivos estão distribuídos na prova.

Gráfico 2 - Distribuição dos eixos cognitivos na prova



Fonte: elaborado pela autora

Analisando o gráfico 2 verificamos que os eixos cognitivos mais utilizados, enfrentar situação-problema e construir argumentações, constituem 56% da prova. Situação dentro do esperado, já que esses eixos estão representados nas sete competências requeridas pelo exame.

Primeiramente foi realizada uma análise geral da prova, o que gerou uma tabela (Anexo I) com informações gerais, como as habilidades, as competências e os eixos cognitivos. Foi feita também uma classificação quanto à contextualização, interdisciplinaridade e campo de conhecimento presentes nas questões, já que essas características fazem parte da prova. Posto isso, partiu-se para escolha das questões analisadas detalhadamente nesse trabalho.

A seguir, analisaremos algumas questões extraídas do Caderno Amarelo de 2017 (Anexo II). O foco das análises são as relações descritas no capítulo anterior entre o que o ENEM se propõe a avaliar e os objetivos do ensino propostos nos PCN e na PCSC. Foram escolhidas cinco questões para serem detalhadas aqui, cada uma representando um eixo cognitivo<sup>1</sup>. Deste modo verificaremos se existe a relação entre os objetivos formativos da PCSC e as habilidades avaliadas em cada questão, isto partindo da proposta tridimensional da Matriz que relaciona eixos cognitivos, competências e habilidades.

A análise a seguir identifica a qual eixo cognitivo a questão pertence, propõe uma resolução avaliando as possíveis dificuldades do conteúdo, descreve os elementos da Matriz de Referência do ENEM e identifica como os objetivos de ensino dos PCN e da PCSC contribuem para a resolução da questão.

### Questão 1. Eixo cognitivo: CA – Construir argumentação

QUESTÃO 166

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).

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 x catraca):

I	II	III	IV	V
1ª x 1ª	1ª x 6ª	2ª x 4ª	3ª x 1ª	3ª x 6ª

A combinação escolhida para realizar esse passeio da forma desejada é

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.
- E. V.

Os números de dentes das engrenagens das coroas e das catracas dessa bicicleta estão listados no quadro.

Engrenagens	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Nº de dentes da coroa	46	36	26	-	-	-
Nº de dentes da catraca	24	22	20	18	16	14

Figura 1 - Questão 166 do ENEM 2017 Fonte: INEP/MEC

<sup>1</sup> Os eixos cognitivos comuns a todas as áreas são: I. Dominar linguagens; II. Compreender fenômenos; III. Enfrentar situação-problema; IV. Construir argumentação; V. Elaborar propostas.

### **Análise do conteúdo envolvido:**

Para a resolução dessa questão o estudante deve relacionar fazer um percurso o mais devagar possível com o número de voltas efetuados pela roda traseira em cada pedalada. Ao analisar as combinações de engrenagens, deve escolher a combinação na qual a roda traseira efetua o menor número de voltas.

Combinações	I	II	III	IV	V
Voltas	$\frac{46}{24}$	$\frac{46}{14}$	$\frac{36}{18}$	$\frac{26}{24}$	$\frac{26}{14}$
Voltas	$\frac{966}{504}$	$\frac{1656}{504}$	$\frac{1008}{504}$	$\frac{546}{504}$	$\frac{936}{504}$
Voltas	1,92	3,28	2	1,08	1,85

Ao calcular o número de voltas, o estudante encontra frações com denominadores diferentes para decidir qual é menor delas, ou seja, usaria frações equivalentes ou representação decimal para relacionar as informações.

### **Em relação à Matriz do ENEM:**

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

Campo de conhecimento: Conhecimentos numéricos.

### **Em relação aos PCN:**

Como vimos, as competências da área da Matemática são divididas em três<sup>2</sup>. Identificamos que esta questão se refere à categoria **Investigação e Compreensão**, e se refere a: Identificar as relações envolvidas e elaborar possíveis estratégias para enfrentar uma dada situação-problema.

### **Em relação à Proposta Curricular de Santa Catarina:**

Segundo o documento, os procedimentos gerais de ensino e aprendizagem e os objetivos formativos visam que o aluno compreenda o universo científico-tecnológico por meio da formulação de questões e dúvidas, da elaboração de hipóteses e de sua verificação

---

<sup>2</sup> As competências a serem desenvolvidas segundo os PCN+ da área foram divididas em três categorias, que são: Representação e Comunicação; Investigação e Compreensão; e Contextualização sociocultural.

prática. Os conhecimentos matemáticos tornam-se instrumentos de leitura do mundo que possibilitam uma compreensão das relações.

Deste modo, esta questão se refere a objetivos formativos previstos em ambas as propostas curriculares.

## Questão 2. Eixo cognitivo: SP – Enfrentar situação-problema

### QUESTÃO 167

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.



Disponível em: [www.pt.fifa.com](http://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

Figura 2 - Questão 167 do ENEM 2017 Fonte: INEP/MEC

### Análise do conteúdo envolvido:

Para a resolução dessa questão o estudante deve usar princípios de contagem, pois a deve responder de quantas maneiras a logomarca pode ser pintada. Primeiramente deve contar quantas regiões existem na logomarca, depois pensar nas possibilidades de cores para cada uma dela. Para pintar a primeira região, pode-se escolher qualquer uma das quatro cores, para a próxima região sobram três opções de cores, já que a única restrição é que regiões vizinhas não tenham a mesma cor, e assim sucessivamente.

Região	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Opções cores	4	3	3	3	3	3

Todas as possíveis maneira de pintar :  $4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 972$

### **Em relação à Matriz do ENEM:**

Competência de área 1: Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade: H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

Campo de conhecimento: Conhecimentos numéricos.

### **Em relação aos PCN:**

Na categoria Investigação e Compreensão temos explicitado detalhadamente que se espera do aluno, frente a uma situação ou problema, reconhecer a sua natureza e situar o objeto de estudo dentro dos diferentes campos da Matemática, ou seja, decidir-se pela utilização das formas algébrica, numérica, geométrica, combinatória ou estatística.

### **Em relação à Proposta Curricular:**

Os procedimentos gerais de ensino e aprendizagem e os objetivos formativos visam que o aluno ambientize o aprendizado trabalhado em contextos científicos, tecnológicos e sociais que associem conhecimentos e valores. A análise combinatória é um conteúdo a ser estudado desde da Educação Infantil, com atividades de agrupamentos e combinações que podem ser representadas por meio de colagens e desenhos. Sendo assim, a resolução pode partir de um raciocínio combinatório à utilização de fórmulas de arranjo, permutação e combinação. Deste modo a apropriação deste conhecimento acontece de forma gradativa, interativa e reflexiva ao longo dos anos.

Assim, de certa maneira, mesmo se a indicação dos PCN é bem mais específica em relação ao conhecimento matemático envolvido, esta questão se refere aos propósitos educativos de ambos os documentos.

### Questão 3. Eixo cognitivo: DL – Dominar linguagem

#### QUESTÃO 169

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.superdanielof1page.com.br](http://www.superdanielof1page.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  $20 \times 0,75$

Figura 3 - Questão 169 do ENEM 2017 Fonte: INEP/MEC

#### **Análise do conteúdo envolvido:**

Para a resolução dessa questão o estudante deve calcular o quanto de gasolina restou no tanque para depois calcular a quantidade que será reabastecida. O estudante deve estar atento à escrita por extenso das frações consumida e abastecida da gasolina, além da unidade solicitada na resposta da questão.

Primeiramente de calcular o quanto de combustível foi gasto:  $100 * \frac{4}{10} = 40\text{kg}$

A quantidade que restou no tanque foi:  $100 - 40 = 60\text{kg}$  e reabastecimento foi  $60 * \frac{1}{3} = 20\text{kg}$

Como a resposta foi solicitada em litros, e temos que a densidade da gasolina usada é 750gr/L, uniformizando as unidades 0,75Kg/L, assim 20kg de gasolina equivalem a  $\frac{20}{0,75}$  L

#### **Em relação à Matriz do ENEM:**

Competência de 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

Campo de conhecimento: Conhecimentos numéricos.



### Em relação aos PCN:

Na categoria **Representação e Comunicação** é descrito que o aluno deve ser capaz de reconhecer e utilizar símbolos, códigos e nomenclaturas da linguagem matemática, além de identificar, transformar e traduzir adequadamente valores e unidades básicas apresentadas de diferentes formas.

### Em relação à Proposta Curricular:

Dentro dos conceitos fundantes da área os objetos de estudo contemplam as grandezas e formas, de modo a desenvolver no aluno instrumentos para conduzir a vida pessoal, assim como incorporar saberes científicos e suas correlações sociais.

Assim, ambas as propostas pretendem preparar o estudante para ler e interpretar conceitos matemáticos presentes no dia-a-dia, como é o caso desta questão, formulada a partir de uma situação possível de se encontrar no cotidiano do aluno.

### Questão 4. Eixo cognitivo: CF – Compreender fenômenos



Figura 4 - Questão 170 do ENEM 2017 Fonte: INEP/MEC

### **Análise do conteúdo envolvido:**

Para a resolução dessa questão o estudante de saber o significado de mediana para depois tomar a decisão de como vai achar esse valor.

Mediana é o valor que separa a metade maior e a metade menor de uma amostra, para achar esse valor os dados devem ser organizados em ordem crescente.

6,8	7,5	7,6	7,6	7,7	7,9	7,9	8,1	8,2	8,5	8,5	8,6	8,9	9,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Como os dados são em uma quantidade par, o valor da mediana é a média dos dois valores centrais, no caso o 7,9 e 8,1.  $Mediana = \frac{7,9+8,1}{2} = 8$

#### **Em relação à Matriz do ENEM:**

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade: H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

Campo de conhecimento: Conhecimentos de estatística e probabilidade.

#### **Em relação aos PCN:**

Na categoria Investigação e Compreensão é descrito que o aluno deve interpretar, fazer uso e elaborar modelos e representações matemáticas para analisar situações, além disso na categoria Representação e Comunicação temos o reconhecimento de nomenclaturas da linguagem matemática.

#### **Em relação à Proposta Curricular:**

Os procedimentos gerais de ensino e aprendizagem e os objetivos formativos visam uma compreensão científica associada a uma ambientação no espaço de forma que as apropriações e investigações sejam associadas ao estabelecimento de relações de contagem, quantificação, ordenamento, modelagem algébrica ou sistematização estatística ou geometria.

Sendo assim, esta questão corresponde ao que está previsto nos PCN, porém em relação à PCSC, essa questão está um pouco fora do que é proposto, visto que, apesar de estar contextualizada, a resolução é meramente mecânica.

## Questão 5. Eixo cognitivo: EP – Elaborar propostas

### QUESTÃO 172

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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> de painéis, sendo 100 m<sup>2</sup> para gerar energia elétrica utilizada no *campus*, e 200 m<sup>2</sup> 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 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.ebc.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.

Figura 5 - Questão 172 do ENEM 2017 Fonte: INEP/MEC

### Análise do conteúdo envolvido:

Para a resolução dessa questão o estudante deve organizar as informações descritas na questão para calcular os dados da primeira fase do projeto e depois fazer as previsões da segunda fase.

Primeira fase:

Área dos painéis solares para produzir energia elétrica: 100 m<sup>2</sup> do estacionamento e 100 m<sup>2</sup> do hospital pediátrico e área dos painéis solares para produzir energia térmica: 200 m<sup>2</sup> do hospital pediátrico. Cada metro quadrado de painel solar produz por dia: 1kWh de energia elétrica e 0,7 kWh de energia térmica.

Energia	Área (m <sup>2</sup> )	Produz (kWh/dia)	Energia produzida (kWh/dia)
Elétrica	200	1	200*1=200
Térmica	200	0,7	200*0,7=140
Total			<b>340</b>

Segunda fase:

Aumento de 75% da área que geram energia elétrica, ou seja, se a área era 200 m<sup>2</sup> então passa para 350m<sup>2</sup>. Aqui o aluno deve lembrar como se calcula um aumento em

percentual, utilizando regra de três para calcular a área que será aumentada e soma a existente, ou fazendo o cálculo direto, usando a notação decimal do aumento ( $200 \times 1,75 = 350$ ).

Como a economia esperada na segunda fase é o dobro da primeira, temos que será de 680 kWh/dia. Pergunta-se qual deverá ser a área dos painéis que produz energia térmica?

Energia	Área (m <sup>2</sup> )	Produz (kWh/dia)	Energia produzida (kWh/dia)
Elétrica	350	1	$350 \times 1 = 350$
Térmica	x	0,7	$x \times 0,7 = 0,7x$
Total			<b>680</b>

Temos uma equação para resolver:  $350 + 0,7x = 680 \rightarrow x = \frac{680-350}{0,7} = 471,42 \text{ m}^2$

#### **Em relação à Matriz do ENEM:**

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade: H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Campo de conhecimento: Conhecimentos numéricos.

#### **Em relação aos PCN:**

Na categoria **Contextualização Socio-Cultural** temos detalhado o seguinte sentido das competências a desenvolver: Compreender formas pelas quais a Matemática influencia nossa interpretação do mundo atual, condicionando formas de pensar e interagir.

#### **Em relação à Proposta Curricular:**

A apropriação de conceitos Matemáticos acontecerá associada ao desenvolvimento de técnicas, recursos e procedimentos de vivência pessoal e coletiva. Os conceitos fundantes e os objetivos formativos se articulam pensando na formação integral do estudante de forma que ele reconheça, utilize e interprete fenômenos ou sistemas naturais e tecnológicos.

As concepções de ensino das duas propostas correspondem a esse tipo de questão, em que existe uma interação da linguagem específica, do ambiente social e do desenvolvimento do raciocínio.

## 7. Considerações finais

Ao analisar as questões da prova da área da Matemática e suas Tecnologias do ENEM 2017, separando-as por eixos cognitivos comuns, chega-se à conclusão que é possível fazer um paralelo entre as concepções de ensino e os objetivos formativos da Proposta Curricular de Santa Catarina e a matriz estruturadora do ENEM. Além disso, os PCN de fato atendem à concepção de conhecimento prevista no ENEM, o que já era esperado.

Além disso, levando em consideração o detalhamento das cinco questões acima e uma análise mais geral da prova de 2017 (Anexo I), é possível verificar que os conteúdos mais requisitados nas questões são do campo de conhecimento numérico, esses são estudados desde o ensino fundamental o que torna o assunto familiar ao estudante. Isso leva a crer que não haveria muita dificuldade na resolução da maioria das questões do exame, porém os resultados do ENEM demonstram que essa familiaridade não implica em um bom desempenho na prova de Matemática. Fica a questão, em qual característica da prova se encontra mais dificuldade?

Por outro lado, verifica-se, em todas as questões analisadas, a contextualização do conhecimento matemático, exigindo do participante um domínio de leitura e interpretação de texto para extrair as informações necessárias para a resolução. Seria esse um ponto de dificuldade? Foi constatado que nem sempre essa contextualização é referenciada no cotidiano do estudante, já que em 42% das questões o contexto é apenas um pano de fundo para o conteúdo matemático em si, pois o foco está na utilização de fórmulas e cálculos para resolução.

Outra observação a fazer, considerando essa análise preliminar de toda a prova, é que são poucas as questões que abordam assuntos interdisciplinares. Encontramos 14 questões que se relacionam com outras áreas, particularmente física, química, biologia ou geografia. Sendo assim, apesar de todos os documentos analisados indicarem o ensino de Matemática de forma contextualizada e interdisciplinar, nem sempre a avaliação do ENEM têm esses requisitos presentes em todas as suas questões.

Podemos concluir com base nos documentos analisados, que a mesma discordância entre o ENEM e a PCSC em relação à organização por competências ocorre ao compararmos a PCSC e os PCN, já que o ENEM usa os PCN como referência e que apesar disso, os objetivos gerais, expressos em competências e habilidades no Exame, e em eixos formativos no caso da PCSC, conversam entre si, mesmo se a PCSC adota uma teorização específica, a abordagem histórico-cultural. Em ambos os documentos, o ensino de Matemática é concebido

de forma a contribuir e desempenhar os mesmos papéis, já que, em ambos, considera-se a forma de trabalhar contextualizada, na maior parte das questões e, em algumas, também se considera a interdisciplinaridade.

Quanto aos objetivos de ensino de matemática, que visam um aprendizado útil à vida e ao trabalho, sendo os conhecimentos/valores considerados como veículos para percepção, interpretação, julgamento, atuação, compreensão da vida individual e coletiva, estão de fato presentes no ENEM, ao menos na prova aqui considerada.

Este trabalho foi realizado a partir da análise de documentos oficiais, existem outras informações importantes nesses documentos, fica como sugestão para trabalhos futuros, assim como as questões levantadas sobre a prova de matemática do ENEM como campos de conhecimentos, contextualização e interdisciplinaridade presentes no Exame.

## Referências

- BRASIL, Resolução CEB n.º2, de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, 31 jan 2012, Seção1, p. 20.
- BRASIL, Resolução CEB n.º3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, 5 ago 98, Seção I, p. 21.
- BRASIL. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília. 23 dez 96, Seção 1, p. 27839.
- BRASIL. Ministério da Educação. **ENEM Documento Básico**. Brasília: INEP, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **ENEM Fundamentação Teórico- Metodológica**. Brasília: INEP, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: INEP, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio, vol. 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio** Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo, Cortez, 1998.
- FERREIRA, E.M. **Análise da Abrangência da Matriz de Referência do ENEM com Relação às Habilidades Avaliadas nos Itens de Matemática Aplicados de 2009 a 2013**. Brasília - DF, 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados do Enem 2017**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/microdados>>. Acesso em: 01 nov. 2018.
- KARINO, C.A.; ANDRADE, D.F. **Entenda a Teoria de Respostas ao Item (TRI), utilizada no ENEM**. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/o-que-e-tri/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/o-que-e-tri/21206)>
- MIGUEL, S. B. **O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): uma discussão acerca da validade das questões de língua portuguesa**. Florianópolis, SC, 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Linguística. Santa Catarina, 2015.

RABELO, M. **Avaliação Educacional:** fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro. Rio de Janeiro: SBM, 2013. 268p. (Coleção PROFMAT; 10)

RODRIGUES, M. U. Análise das questões de matemática do novo ENEM (2009 á 2012): reflexões para professores de matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática XI, 2013, Curitiba. **Anais...**Curitiba: SBEM, 2013. p.1-16.

SANTA CATARINA, Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta curricular de Santa Catarina:** Formação integral na educação básica. Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado da Educação, 2014.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina:** Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEN, 1998.

SÁ-SILVA, J.R. ALMEIDA, C.D. GUINDANI, J.F. **Pesquisa documental:** pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais, Ano I, Número I, jul 2009.



## Anexo I

Tabela 3 - Análise da prova Fonte: elaborada pela autora

Matemática e suas Tecnologias - Caderno Amarelo - ENEM 2017								
Quest.	Comp.	Hab.	EC	Cont.	Interd.	Mat.	Campo conh.	Conteúdo
136	5	20	CF	sim	sim	física	algébricos	análise gráfica
137	3	12	SP	não	não		geométricos	área e circunferência
138	1	5	EP	sim	não		numéricos	sistema de equações
139	3	13	CA	não	não		geométricos	volume/ geometria espacial
140	1	5	EP	sim	não		estat /probab	combinatória
141	6	24	SP	não	não		numéricos	contagem
142	7	28	SP	sim	não		estat /probab	probabilidade
143	4	16	SP	não	não		numéricos	relação entre grandezas
144	5	19	DL	sim	não		numéricos	matemática financeira
145	5	23	EP	sim	não		algébricos	matemática financeira
146	2	8	SP	não	sim	física	algéb/geomét	trigonometria/função
147	2	9	CA	não	não		geométricos	ângulos
148	7	30	EP	sim	não		estat /probab	estatística
149	1	2	CF	não	não		estat /probab	análise combinatória
150	3	14	EP	sim	sim	química	numéricos	volume razão proporção
151	4	17	CA	não	não		numéricos	inequação/ razão e prop.
152	1	3	SP	sim	sim	física	numéricos	aritmética básica/unidade
153	6	25	CA	não	sim	geografia	numéricos	razão e proporções
154	2	7	CF	não	sim	geografia	geométricos	geometria
155	7	29	CA	sim	não		estat /probab	probabilidade
156	4	15	CF	sim	sim	física	algéb/geomét	interpretação gráfica
157	2	8	SP	sim	não		geométricos	circunferências/comprimento
158	2	6	DL	sim	sim	geografia	numéricos	leitura de dados
159	7	29	CA	sim	não		estat /probab	média aritmética
160	5	22	CA	sim	sim	biologia	algébricos	função
161	1	4	CA	sim	não		numéricos	aritmética básica
162	4	16	SP	sim	sim	física	numéricos	Razão e proporções
163	2	9	CA	não	não		geométricos	trigonometria
164	1	1	DL	sim	não		numéricos	aproximação numérica
165	3	11	CF	sim	não		numéricos	escala volume
166	1	4	CA	sim	não		numéricos	divisibilidade
167	1	3	SP	não	não		numéricos	princípios de contagem
168	5	21	SP	não	não		algéb/geomét	Perímetro/área/função quadr
169	3	10	DL	não	não		numéricos	transformação de unidade
170	7	27	CF	sim	não		estat /probab	estatística
171	7	28	SP	sim	não		estat /probab	probabilidade
172	4	18	EP	sim	sim	física	numéricos	relação entre grandezas
173	6	25	CA	sim	não		algébricos	análise de gráfico
174	1	1	DL	não	não		numéricos	leitura de dados
175	5	22	CA	não	sim	física	geométricos	circunferências/comprimento
176	5	21	SP	não	sim	geografia	algéb/geomét	função quadrática
177	6	26	EP	sim	não		algébricos	interpretação gráfica
178	6	26	EP	sim	não		algébricos	interpretação gráfica
179	5	19	DL	não	sim	biologia	algébricos	interpretação algébrica
180	3	12	SP	não	não		geométricos	teorema de pitágoras

## Anexo II

Prova Matemática ENEM 2017 Fonte: INEP/MEC



**EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**  
**PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**enem**  
Exame Nacional do Ensino Médio  
**2017**

**2º DIA**  
**CADERNO**  
**5**  
**AMARELO**

**ATENÇÃO:** transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

**Reúe as folhas que já foram lidas.**

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEQUENTES:**

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, distribuídas da seguinte maneira:
  - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma resposta corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
5. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, avise para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

 **MATO**  
Produção responsável e certificação independente  
PM2-COC-1593P

**INEP** Ministério da Educação



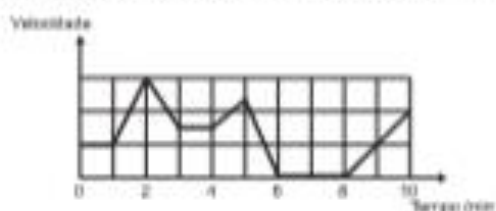


MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

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

QUESTÃO 137

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.

QUESTÃO 138

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  $\frac{2}{3}$  da 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 de polpa de morango custa R\$ 18,00 e a de acerola, R\$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem de 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 1,20.
- B 0,90.
- C 0,60.
- D 0,40.
- E 0,30.

QUESTÃO 139

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: 80 cm x 80 cm x 80 cm
- Caixa 2: 75 cm x 82 cm x 90 cm
- Caixa 3: 80 cm x 82 cm x 90 cm
- Caixa 4: 82 cm x 95 cm x 82 cm
- Caixa 5: 80 cm x 95 cm x 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.



**QUESTÃO 140**

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	LLDD

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.

**QUESTÃO 141**

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

**QUESTÃO 142**

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

**QUESTÃO 143**

Às 17 h 15 min 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 18 h 40 min 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 19 h 30 min e 20 h 10 min.
- B 19 h 20 min e 19 h 30 min.
- C 19 h 10 min e 19 h 20 min.
- D 19 h e 19 h 10 min.
- E 18 h 40 min e 19 h.



QUESTÃO 144

Um empréstimo foi feito à 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

- Ⓐ  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$
- Ⓑ  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} \right]$
- Ⓒ  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$
- Ⓓ  $P \left[ \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{3i}{100}\right)} \right]$
- Ⓔ  $P \left[ \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^3} \right]$

QUESTÃO 145

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

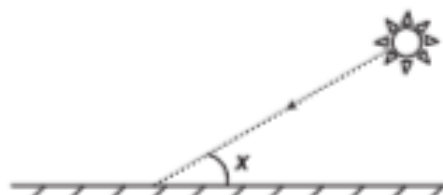
- Ⓐ 12.
- Ⓑ 14.
- Ⓒ 15.
- Ⓓ 16.
- Ⓔ 17.

QUESTÃO 146

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  $I(x) = k \cdot \sin(x)$

sendo  $k$  uma constante, e supondo-se que  $X$  está entre  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .



Quando  $X = 30^\circ$ , a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- Ⓐ 33%
- Ⓑ 50%
- Ⓒ 57%
- Ⓓ 70%
- Ⓔ 86%



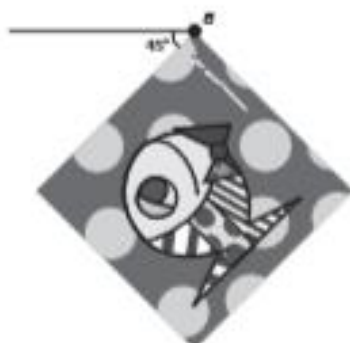
QUESTÃO 147

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  $45^\circ$  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  $360^\circ$ .

A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de

- Ⓐ  $90^\circ$  no sentido horário.
- Ⓑ  $135^\circ$  no sentido horário.
- Ⓒ  $180^\circ$  no sentido anti-horário.
- Ⓓ  $270^\circ$  no sentido anti-horário.
- Ⓔ  $315^\circ$  no sentido horário.

QUESTÃO 148

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	$7 < M \leq 9$
Regular	$5 < M < 7$
Ruim	$3 < M < 5$
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 obter avaliação "Bom" ou "Excelente" conseguirá matricular 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

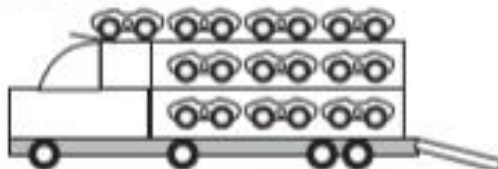
Para que atinja seu objetivo, a nota mínima que ele deve conseguir na disciplina I é

- Ⓐ 7,00.
- Ⓑ 7,38.
- Ⓒ 7,50.
- Ⓓ 8,25.
- Ⓔ 9,00.



QUESTÃO 149

Um brinquedo infantil caminhão-cogonha 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-cogonha tem uma cor fixa. A empresa determinou que em todo caminhão-cogonha deve haver pelo menos um carrinho de cada uma das quatro cores disponíveis. Mudança de posição dos carrinhos no caminhão-cogonha não gera um novo modelo do brinquedo.

Com base nessas informações, quantos são os modelos distintos do brinquedo caminhão-cogonha que essa empresa poderá produzir?

- Ⓐ  $C_{6,4}$
- Ⓑ  $C_{9,3}$
- Ⓒ  $C_{10,4}$
- Ⓓ  $6^4$
- Ⓔ  $4^6$

QUESTÃO 150

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

- Ⓐ 11,25
- Ⓑ 27,00
- Ⓒ 28,80
- Ⓓ 32,25
- Ⓔ 49,50

QUESTÃO 151

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	$\sigma$	$N$	$\sqrt{N}$
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  $\sigma$  é um parâmetro e  $N$  é o número de pessoas entrevistadas pela pesquisa.

Qual pesquisa deverá ser utilizada?

- Ⓐ P1
- Ⓑ P2
- Ⓒ P3
- Ⓓ P4
- Ⓔ P5

QUESTÃO 152

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.

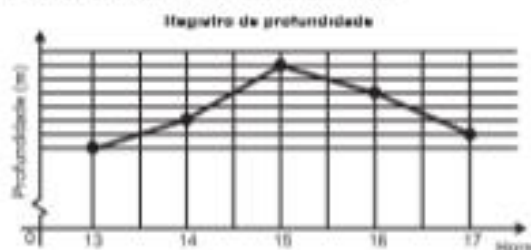
Quantos segundos após a partida do bondinho **B** partiu o bondinho **A**?

- Ⓐ 5
- Ⓑ 10
- Ⓒ 15
- Ⓓ 20
- Ⓔ 25



**QUESTÃO 153**

Nam 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. Note, 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?

- Ⓐ 18
- Ⓑ 20
- Ⓒ 24
- Ⓓ 36
- Ⓔ 40

**QUESTÃO 154**

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

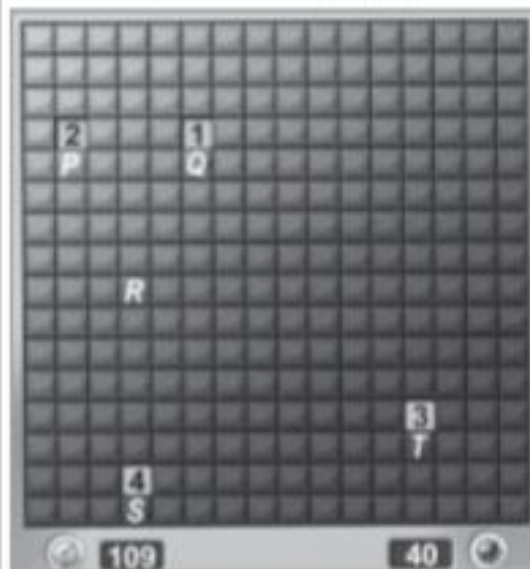
ROBERTO L. Sordani. *Superfícies*, n. 315, fev. 2013 (adaptado).

A forma geométrica da superfície cujas arestas estão representadas na Figura 2 é

- Ⓐ tetraedro.
- Ⓑ pirâmide retangular.
- Ⓒ tronco de pirâmide retangular.
- Ⓓ prisma quadrangular reto.
- Ⓔ prisma triangular reto.

**QUESTÃO 155**

A figura ilustra uma partida de Campo Minado, o jogo presente em praticamente todo computador pessoal. Quatro quadrados em um tabuleiro  $16 \times 16$  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

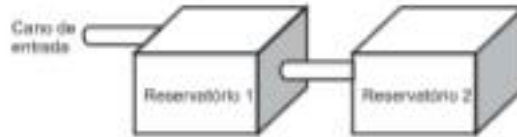
- Ⓐ P.
- Ⓑ Q.
- Ⓒ R.
- Ⓓ S.
- Ⓔ T.



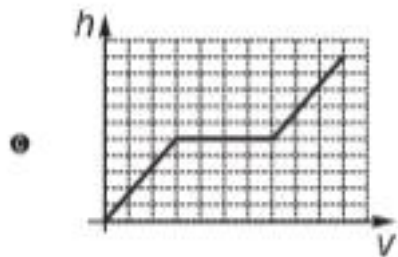
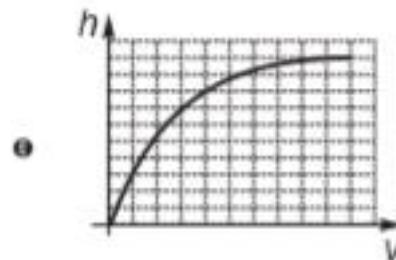
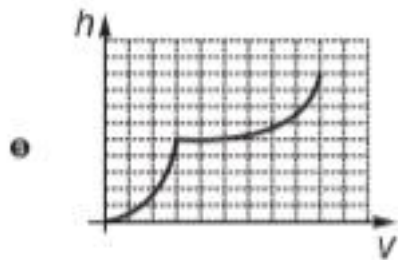
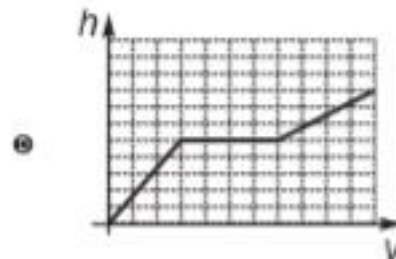
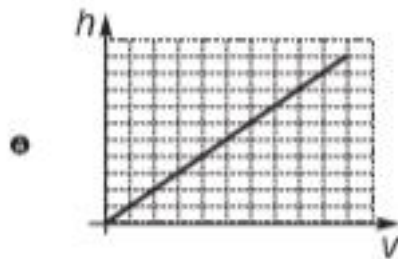


QUESTÃO 156

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  $q$ , 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  $V$  de água no sistema?





**QUESTÃO 157**

A manchete demonstra que o transporte de grandes cargas representa cada vez mais preocupação quando feito em vias urbanas.

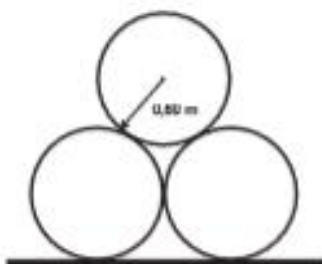
**Caminhão entala em viaduto no Centro**

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.carschase.com.br](http://www.carschase.com.br). Acesso em: 21 maio 2012 (adaptado).

Considere que o raio externo de cada cano da imagem seja 0,60 m e que eles estejam em cima de uma carroceria cuja parte superior está a 1,30 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 m menor do que a altura do vão do viaduto.

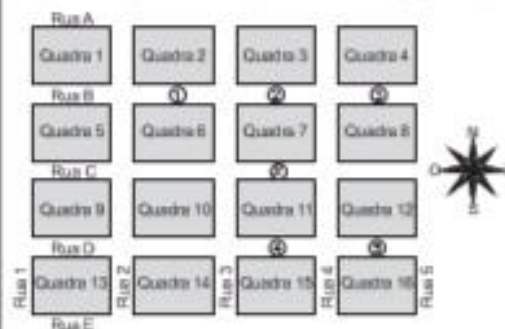
Considere 1,7 como aproximação para  $\sqrt{3}$ .

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

**QUESTÃO 158**

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

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

**QUESTÃO 159**

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 que 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.



**QUESTÃO 160**

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  $(P + B)(V + D) = K$ , com  $B$ ,  $D$  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
Semireta oblíqua
Semireta 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  $K > 0$ .

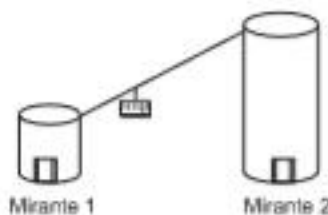
Disponível em: <http://fzph.royalsocietypublishing.org>. Acesso em: 14 jul. 2015 (adaptado).

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

- A semireta oblíqua.
- B semireta horizontal.
- C ramo de parábola.
- D arco de circunferência.
- E ramo de hipérbole.

**QUESTÃO 161**

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 do 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

**QUESTÃO 162**

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 ao 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. 2015 (adaptado).

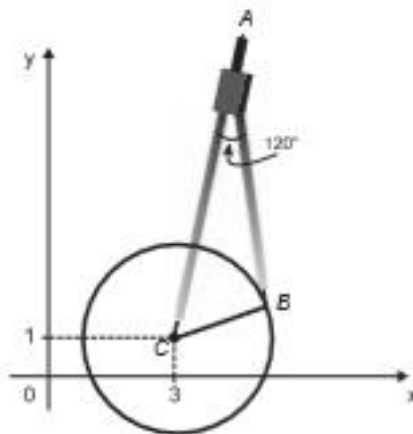
A razão entre as distâncias percorridas às cegas por X e Y, nessa ordem, é igual a

- A  $\frac{5}{4}$
- B  $\frac{1}{4}$
- C  $\frac{4}{3}$
- D  $\frac{4}{1}$
- E  $\frac{3}{4}$



**QUESTÃO 163**

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  $120^\circ$ . 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 do raio (cm)
I	$0 < R \leq 5$
II	$5 < R \leq 10$
III	$10 < R \leq 15$
IV	$15 < R \leq 21$
V	$21 < R \leq 40$

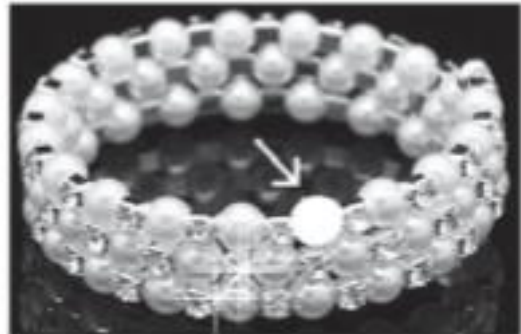
Considere 1,7 como aproximação para  $\sqrt{3}$ .

O tipo de material a ser utilizado pelo setor de produção será

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

**QUESTÃO 164**

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.

**QUESTÃO 165**

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<sup>3</sup>.

O volume do monumento original, em metro cúbico, é de

- A 100.
- B 400.
- C 1 600.
- D 6 250.
- E 10 000.



**QUESTÃO 166**

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	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
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 x catraca):

I	II	III	IV	V
1ª x 1ª	1ª x 6ª	2ª x 4ª	3ª x 1ª	3ª x 6ª

A combinação escolhida para realizar esse passeio da forma desejada é

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

**QUESTÃO 167**

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.



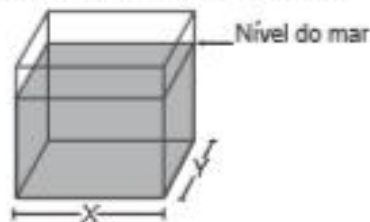
Disponível em: [www.fifa.com](http://www.fifa.com). Acesso em: 19 mar. 2013 (adaptado).

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

**QUESTÃO 168**

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



**QUESTÃO 169**

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.superdetroitpage.com.br](http://www.superdetroitpage.com.br). Acesso em: 0 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  $20 \times 0,75$

**QUESTÃO 170**

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: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 jul. 2013 (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%

**QUESTÃO 171**

Numa avenida existem 10 semáforos. Por causa de uma pane no sistema, os semáforos ficaram sem controle durante uma hora, e ficaram 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  $\frac{2^{10}}{3^{10}}$
- D  $\frac{2^9}{3^{10}}$
- E  $\frac{2}{3^{10}}$

**QUESTÃO 172**

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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> de painéis, sendo 100 m<sup>2</sup> para gerar energia elétrica utilizada no CAMPUS, e 200 m<sup>2</sup> 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 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://www.cobrasul.com.br>. Acesso em: 30 jul. 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.



QUESTÃO 173

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



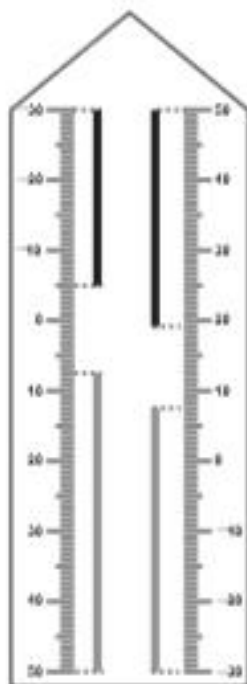
O número de horas em que os dois reservatórios contêm a mesma quantidade de água é

- A. 1.
- B. 2.
- C. 4.
- D. 5.
- E. 6.



QUESTÃO 174

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.

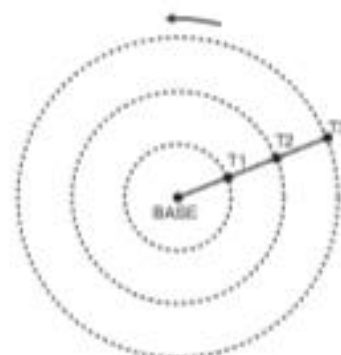
Disponível em: [www.PorTudo.com.br](http://www.PorTudo.com.br), Acesso em: 20 ago. 2014 (adaptado).

Qual é a temperatura máxima mais aproximada registrada nesse termômetro?

- Ⓐ  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ⓑ  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ⓒ  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ⓓ  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ⓔ  $19\text{ }^{\circ}\text{C}$

QUESTÃO 175

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  $\pi$ .

Para atingir seu objetivo, as velocidades das torres  $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_3$  devem ser, em metro por hora, de

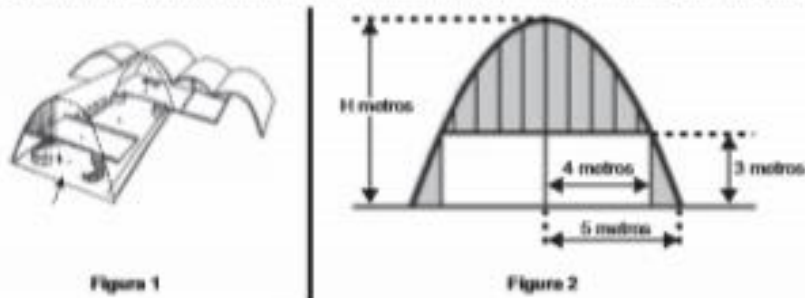
- Ⓐ 12, 24 e 36.
- Ⓑ 6, 12 e 18.
- Ⓒ 2, 4 e 6.
- Ⓓ 300, 1 200 e 2 700.
- Ⓔ 600, 2 400 e 5 400.





## QUESTÃO 176

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.

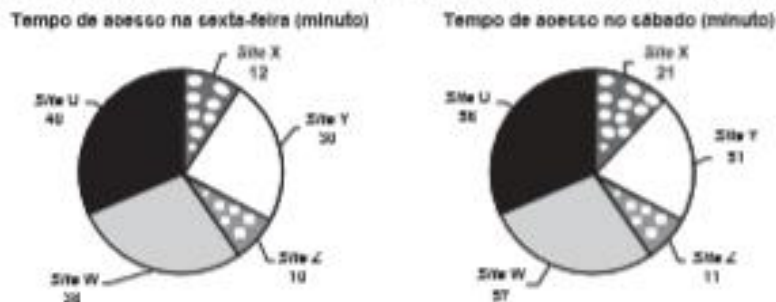


Qual a medida da altura  $H$ , em metro, indicada na Figura 2?

- A  $\frac{16}{3}$
- B  $\frac{31}{5}$
- C  $\frac{25}{4}$
- D  $\frac{25}{3}$
- E  $\frac{75}{2}$

## QUESTÃO 177

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 do 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.



**QUESTÃO 178**

O resultado de uma pesquisa eleitoral, sobre a preferência dos eleitores em relação a dois candidatos, foi representado por meio do Gráfico 1.

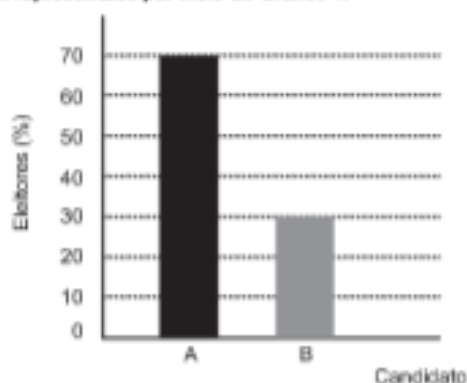


Gráfico 1

Ao ser divulgado esse resultado em jornal, o Gráfico 1 foi cortado durante a diagramação, como mostra o Gráfico 2.

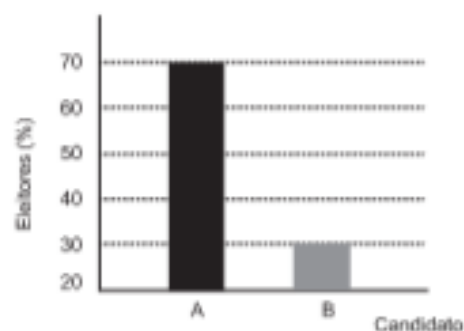


Gráfico 2

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

- Ⓐ 0
- Ⓑ  $\frac{1}{2}$
- Ⓒ  $\frac{1}{5}$
- Ⓓ  $\frac{2}{15}$
- Ⓔ  $\frac{8}{35}$

**QUESTÃO 179**

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:

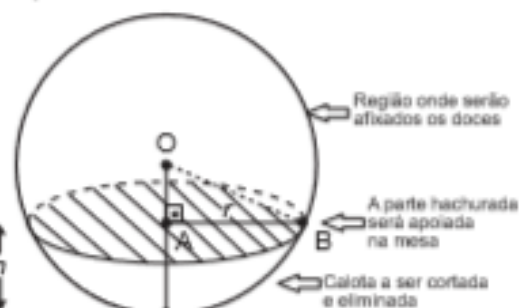
Pressão mínima	78
Pressão máxima	120
Número de batimentos cardíacos por minuto	90

A função  $P(t)$  obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

- Ⓐ  $P(t) = 99 + 21\cos(3\pi t)$
- Ⓑ  $P(t) = 78 + 42\cos(3\pi t)$
- Ⓒ  $P(t) = 99 + 21\cos(2\pi t)$
- Ⓓ  $P(t) = 99 + 21\cos(t)$
- Ⓔ  $P(t) = 78 + 42\cos(t)$

**QUESTÃO 180**

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 refinar 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

- Ⓐ  $5 - \frac{\sqrt{91}}{2}$
- Ⓑ  $10 - \sqrt{91}$
- Ⓒ 1
- Ⓓ 4
- Ⓔ 5