

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE/ CTS NA
FORMULAÇÃO DE QUESTÕES DE MATEMÁTICA
DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (2009-
2011): QUAIS SÃO AS REFERÊNCIAS DE
CONTEXTUALIZAÇÃO?**

RENATO DE QUEIROZ MACHADO

**PIRACICABA, SP
(2012)**

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE/ CTS NA
FORMULAÇÃO DE QUESTÕES DE
MATEMÁTICA DO EXAME NACIONAL DO
ENSINO MÉDIO (2009-2011): QUAIS SÃO AS
REFERÊNCIAS DE CONTEXTUALIZAÇÃO?**

RENATO DE QUEIROZ MACHADO

ORIENTADOR: PROF. DRA. MARIA GUIOMAR TOMAZELLO

**Dissertação apresentada à
Banca Examinadora do
Programa de Pós-Graduação
em Educação da UNIMEP
como exigência parcial para
obtenção do título de Mestre
em Educação**

**PIRACICABA, SP
(2012)**

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr. Maria Guiomar Tomazelo (orientadora)

Profa. Dra. Célia Margutti do Amaral Gurgel (Unimep)

Profa. Dra. Adriana Cesar de Mattos (UNESP)

DEDICATÓRIA

À minha mãe (in memoriam), que descansa de uma árdua jornada, mas seu exemplo continua vivo no meu coração. A você, mãe!

AGRADECIMENTOS

Bendito és Tu, Adonai, nosso D'us, Rei do Universo, que nos criastes com Sabedoria e nos dotastes de inteligência.

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, pelos estudos, pelas pessoas que ele colocou em minha vida, pelas oportunidades e ajuda que Ele me deu.

Agradeço também à minha mãe, Miriam de Queiroz (in memoriam), que me ensinou como ser um bom homem, que me mostrou que não são as condições financeiras, a origem da pessoa ou as dificuldades pelas quais ela passa que vão definir a sua vida. Sou grato por ela me dar a maior das lições da minha vida: a honestidade, a educação, a perseverança, a luta e a confiança em Deus são os atributos que nos fazem vitoriosos.

A minha querida orientadora Prof^a Dra Maria Guiomar Tomazello, por ser minha “mãe acadêmica”, por ter me orientado em vários projetos de iniciação científica e principalmente, no mestrado.

Agradeço às professoras do grupo de prática pedagógicas, Dra Ana Padilha, Dra Maria Inês e Dra Claudia Ometto, que tanto me ensinaram e me ajudaram durante esses dois anos. Obrigado pelas contribuições.

Às professoras Célia Margutti do Amaral Gurgel e Maria Inês B. Monteiro, pelas contribuições no momento da qualificação.

A minha esposa que tanto me acompanhou nesse processo, dando-me auxílio, apoio e motivação. E aos familiares e amigos que entenderam meus dias ausentes para a dedicação e desenvolvimento desse trabalho.

A Diretora Maria Regina Addad Ramiro, da escola onde trabalho, pelo apoio, compreensão e os auxílios em dias que precisei me ausentar do trabalho. Obrigado Regina.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio na realização deste trabalho.

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo fazer uma reflexão crítica sobre as referências de contextualização das questões de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2009 a 2011. Mais especificamente, se o contexto apresentado está ou não introduzindo informações e/ou conhecimentos implicando a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Esse exame, criado em 1998 pelo INEP/MEC, é individual, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o ensino médio em anos anteriores. O seu principal objetivo é avaliar o desempenho, nessa fase de escolaridade, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. Os idealizadores da prova entendem que suas questões são interdisciplinares e contextualizadas, a partir de questões-problema em que os alunos são solicitados a aplicar os conceitos. Em 2009 a prova recebe uma nova abordagem, tornando-se o principal meio de seleção universitária do País, mantendo, no entanto, a sua característica inicial. As provas foram lidas uma a uma de forma a serem selecionadas todas as questões de Matemática. Estas foram categorizadas quanto ao tipo de contexto dividido em 4 grupos: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM); 2- Descrição científica de fatos e processos (DC); 3- Compreensão da realidade social (CRS); 4- Transformação da realidade social (TRS). Também foi verificada qual é a interface da área de matemática que cada questão faz relação e o conteúdo necessário para resolvê-la. O que fica evidente é a ocorrência majoritária de duas categorias de contextualização “Aplicação do conhecimento Matemático” (47%) e “Descrição científica de fatos e processos” (46%). Em suma, verifica-se que na formulação de questões do ENEM não há uma contextualização que possibilita maiores reflexões para a formação da cidadania, ou seja, que faça o avaliado ser capaz de pensar sobre questões científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade.

Palavras-Chave: ENEM, contextualização, avaliação nacional, ensino de matemática.

ABSTRACT

The research aims to make a critical reflection on the contextualization references of mathematic questions from High School National Exam (ENEM) from 2009 to 2011. More specifically, if the presented context is introducing or not information and/or knowledge according to relation on Science, Technology and Society (STS). This exam, created on 1998 by INEP/MEC, is individual, on a voluntary basis, offered annually to students who are concluding or have already concluded High School in previous years. Its main objective is to evaluate the performance, at this stage of schooling, to measure the development of fundamental skills to the full exercise of citizenship. The creators of the test understand that their questions are interdisciplinary and contextualized, from questions-problem where the students are requested to apply the concepts. In 2009 the test receives a new approach, becoming the principal means of university selection in the country, maintaining, however, its initial characteristic. The tests were read one by one in order to be selected all the Mathematic questions. These were categorized according to the type of context divided into 4 groups: 1- Application of Mathematical knowledge (AM); 2- Scientific description of facts and processes (DC); 3- Comprehension of social reality (CRS); 4- Transformation of social reality (TRS). It was also verified which is the interface of mathematics area that each question is related to, and the necessary content for solve it. What is evident is the majority occurrence of two categories of contextualization "Application of Mathematical knowledge" (47%) and "Scientific description of facts and processes" (46%). In conclusion, it appears that on the formulation of ENEM questions there isn't a contextualization that allows greater reflections to citizenship formation, ie, to make the evaluated capable of thinking about scientific and technological questions which permeate the society.

Keywords: ENEM, contextualization, national evaluation, theaching of mathematics.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Níveis Superior – CAPES – Brasil”

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
ENEM: HISTÓRIA E FUNÇÃO.....	16

CAPÍTULO I

1. A PESQUISA: INTENÇÕES E PROCEDIMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS	28
1.1. A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA.....	29
1.2. CTS E CIDADANIA	39
1.3. METODOLOGIA	46

CAPÍTULO II

2. QUESTÕES MATEMÁTICA: SELEÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	52
2.1 ENEM 2009.....	52
2.2 ENEM 2010.....	87
2.3 ENEM 2011.....	115

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS E REFLEXÕES	142
3.1 SÍNTESES DOS RESULTADOS PARA O ENEM 2009	142
3.2 SÍNTESES DOS RESULTADOS PARA O ENEM 2010	146
3.3 SÍNTESES DOS RESULTADOS PARA O ENEM 2011	149
3.4 ALGUMAS PROPOSIÇÕES	153

CONSIDERAÇÕES FINAIS	158
----------------------------	-----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	161
---------------------------------	-----

Lista de Figuras

Figura1 – Ambientes de Investigação. (SKOVSMOSE, 2000, pg.8) adaptado.

Figura 2. Categorização dos contextos das questões de matemática do ENEM 2009

Figura 3. Categorização dos contextos das questões de matemática do ENEM 2010

Figura 4. Categorização dos contextos das questões de matemática do ENEM 2011

Lista de Tabelas

Tabela 1: Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2009

Tabela 2. Frequência de aparição dos conteúdos

Tabela 3 Frequência de aparição das Áreas do Conhecimento.

Tabela 4 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2010

Tabela 5 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2010

Tabela 6 - Frequência de aparição das interfaces na prova do ENEM 2010

Tabela 7 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2011

Tabela 8 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2011

Tabela 9 - Frequência de aparição das interfaces na prova do ENEM 2011

Tabela 10 – Média em porcentagem de aparição das grandes áreas na prova do ENEM.

A PESQUISA

APRESENTAÇÃO

Este estudo interessa-se pela questão da contextualização de conceitos matemáticos, em especial, em questões das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tidas como modelos de avaliações interdisciplinares e contextualizadas.

O meu interesse advém do fato de ser formado em matemática e desde o início da minha carreira como professor ter me preocupado em apresentar uma matemática que faça sentido aos alunos. Por isso, o foco na questão da contextualização.

Ao longo do texto, comentários relativos à avaliação e a contextualização serão suscitados e aprofundados, bem como os que envolvem o Exame Nacional de Ensino Médio. Entretanto, neste primeiro momento, pretendo apresentar o percurso que realizei para a realização dessa dissertação de mestrado.

Graduei-me em Ciências-Habilitação em Matemática no ano de 2003 mesmo tendo prometido a minha mãe, desde criança, que jamais seria professor. Filho de uma professora de geografia, cresci com a vontade de não ser professor em função das péssimas condições de trabalho da minha mãe, mas mal sabia eu que a semente da educação estava sendo plantada dentro de mim.

Na antiga 5ª série, hoje 6º Ano, descobri o mundo das equações ao utilizar a famosa e incompreendida incógnita X. Lembro-me bem, professor de

matemática Alcides, eu sentado na segunda carteira da segunda fileira, fascinado com a matemática e, principalmente, pelas equações (futuramente funções também).

Quanto estava no primeiro ano do Colegial, hoje Ensino Médio, tive a primeira proposta de dar aulas particulares. Um aluno da 5ª série, com dificuldades em matemática me procurou para ajudá-lo já que era tido como “bom aluno” em matemática. Convencido que isso não era um caminho para me tornar professor, comecei o que, posteriormente, descobri ser o início da minha carreira profissional.

Ao chegar a dar 20 aulas particulares em uma semana, me convenci que a carreira acadêmica poderia sim fazer parte da minha vida, então decidi prestar o vestibular em duas áreas diferentes: Física na UNESP e Matemática na UNIMEP. Após um bom tempo pensando e pesquisando descobri que me era mais viável fazer o curso de matemática da UNIMEP (na realidade não fiz UNESP, cheguei até a assistir aulas nas duas instituições, mas por identificação, optei pela UNIMEP). Durante o curso fui sentindo uma necessidade de desenvolver meu conhecimento matemático. Após o término do curso, mesmo me identificando muito com a Educação, tendo participado na graduação de dois projetos de iniciação científica na área de Educação e gostando muito de refletir práticas pedagógicas, optei por fazer mestrado numa área específica, a Estatística.

Essa escolha foi feita pelo meu gosto por funções e pela necessidade de crescimento intelectual na área. Mas após 1º ano no mestrado em estatística da USP-Esalq, percebi, realmente, que minha área de atuação não é uma área

específica da matemática, e sim a educação matemática. Descobri que tenho o desejo de pesquisar e refletir sobre práticas e tendências educacionais focadas na educação.

Depois de 10 anos atuando como profissional, tenho clareza que a minha vontade é me especializar na área de Educação, contribuir para um ensino de matemática mais crítico.

Durante minhas aulas particulares, comecei a notar uma grande dificuldade dos meus alunos em entender a matemática. Não digo entender os cálculos ou fórmulas, mas sim entender a linguagem e a aplicação da matemática. Para eles a matemática não passava de uma ramificação da filosofia, sendo seus conceitos e funções algo destinado apenas para a reflexão e crescimento intelectual.

Por isso, sempre me questionava por que era tão difícil para o aluno entender e compreender a matemática? Essa questão me incomodava ainda mais quando notava que vários alunos que tinham desempenhos medianos em sala de aula, não se saíam bem nas minhas avaliações.

Então comecei a me perguntar se formas diferentes de questões poderiam facilitar ou prejudicar o desempenho dos alunos nas provas. Com isso, provas referenciais começaram a chamar minha atenção com a Prova Brasil, ENEM e alguns vestibulares.

Dentre as avaliações, pude observar que a prova do ENEM é conhecida pela sua suposta forma contextualizada e diferenciada de avaliar o aluno. Segundo MEC/Inep (2005, p.08), no documento sobre as questões metodológicas do ENEM,

O ENEM tem, ainda, papel fundamental na implementação da Reforma do Ensino Médio, ao apresentar, nos itens da prova, os conceitos de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização, que são, ainda, mal compreendidos e pouco habituais na comunidade escolar. A prova do ENEM, ao entrar na escola, possibilita a discussão entre professores e alunos dessa nova concepção de ensino preconizada pela LDB, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e pela Reforma do Ensino Médio, norteadores da concepção do exame.

ENEM: HISTÓRIA E FUNÇÃO

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) “O ENEM é um exame individual, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o ensino médio em anos anteriores.”

É uma avaliação educacional que se tornou referência no país e vem sendo muito enfatizada nas escolas, principalmente aos alunos que estão no Ensino Médio.

A avaliação escolar é o termômetro que permite confirmar o estado em que se encontram os elementos envolvidos no contexto. Ela tem um papel altamente significativo na educação, tanto que nos arriscamos a dizer que a avaliação é a alma do processo educacional (SANT'ANNA, 1995, p. 7).

Essa necessidade de se avaliar as instituições escolas é algo que começou faz muito tempo. Em meados 1930, Ralph W. Tyler utilizou pela primeira vez o termo “avaliação educacional”. Em seu artigo, Maruci (2007) descreve que, para Tyler, essa avaliação teria o objetivo de auxiliar o professor a aprimorar seus

cursos e verificar a congruência entre as capacidades desenvolvidas e os conteúdos curriculares.

Em 1965 há uma profunda profissionalização da avaliação, e com isso, a prática da avaliação educacional adquire caráter público e político e se vincula com as questões de poder.

Partindo disso temos:

O deslocamento de recursos para o lado social era sinônimo de progresso econômico. Predominou entre os anos de 1965 a 1980 a crença liberal de que era preciso investir recursos financeiros em áreas sociais para garantir o desenvolvimento econômico. Na área educacional, a avaliação quantificava, de certa forma, e apontava o quanto de recursos deveria ser aplicado. (MARUCI, 2007, p.03)

Posteriormente, o forte crescimento do capitalismo traz algumas transformações para essa prática. O modo de produção capitalista apresenta

uma racionalidade técnica e controle orçamentário nos aspectos econômicos, (que) influenciam fortemente as práticas de avaliação. Tanto a avaliação educacional de programas, quanto a avaliação de sistemas educacionais estão inseridas na lógica de mercado e apresentam caráter de prestação de contas e de controle. (MARUCI, 2007, p.04)

Por isso, as avaliações educacionais passam a servir como fonte de aperfeiçoamento e controle de um sistema de ensino, não apenas no campo referente às práticas pedagógicas, mas também na questão de direcionamento e planejamento dos recursos públicos.

A partir da década de 90, essa prática passa a ter seu valor mercadológico e, passam a ser aferidos rendimentos e eficiência dos sistemas com vistas a resultados, os quais quantificados por meio das chamadas competências e

habilidades avaliariam conhecimentos práticos e utilitaristas. (MARUCI, 2007, p.04)

Desta forma, as avaliações educacionais passam a ter um valor econômico muito forte e seus resultados adquire uma grande representatividade política e econômica.

Com essas influências, em 1996 surge a nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) que traz várias determinações, entre elas, de *“assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino”*. (art.9, VI).

Conseqüentemente, o INEP (órgão encarregado de implementar as políticas de avaliação do MEC) desenvolve ações no sentido de cumprir essa determinação legal. Criou, então, o Exame Nacional de Cursos (“Provão”), que avalia o ensino superior, e aperfeiçoou e consolidou o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) mais conhecida hoje como a “Prova Brasil”.

Mas havia a necessidade de uma avaliação de desempenho individual, no fim da escolaridade básica, que pudesse aferir o desenvolvimento das competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania.

Segundo o relatório final do ENEM de 1998, após vários estudos coordenados e desenvolvidos pelo INEP no final de 1997, chegou-se a uma proposta de um exame que estava estruturado e pode ser implementado em 1998, a fim de cumprir os seguintes objetivos definidos pelo Ministério.

- Oferecer uma referência, para que cada cidadão possa proceder à sua auto-avaliação, com vistas às escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho, quanto em relação à continuidade de estudos;
- Estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção, nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- 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.

Resumidamente, o principal objetivo do ENEM é avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. Desde a sua concepção, porém, o Exame foi pensado também como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médio e ao ensino superior. (INEP, 1998)

Segundo o relatório final do ENEM de 1998:

O ENEM caracteriza-se como um serviço que o MEC estruturou para que o conjunto da sociedade brasileira discipline seus usos acadêmicos e sociais. Esse mesmo caráter de prestação de serviço é que justifica que o ENEM seja, apenas, parcialmente, financiado pelo MEC, ficando o restante dos recursos como responsabilidade de cada um dos participantes que optem voluntariamente por realizá-lo. Em 1998, a contribuição de cada um foi de R\$20,00 (vinte reais).(INEP, 1998, p. 07)

Como a prova era uma avaliação educacional nova, voluntária e necessitava de uma contribuição a primeira edição teve pouca participação. Segundo histórico do site do INEP(1998), Na sua 1ª edição, O ENEM foi aplicado no dia 30 de agosto em 184 municípios em 1998, e contou com um número modesto de 157,2 mil inscritos e de 115,6 mil participantes. Na 4ª edição, em 2001, já alcançava a marca expressiva de 1,6 milhão de inscritos e de 1,2 milhão de participantes.

Esse aumento foi devido à valorização dada ao exame pelas instituições de ensino superiores (IES). Mas foi com uma medida importante, a isenção do pagamento da taxa de inscrição para os alunos da escola pública, que o ENEM passou a ser mais democrático. O apoio das Secretarias Estaduais de Educação, das escolas de ensino médio e da grande adesão das instituições de ensino superior (IES) foi outro fator decisivo para o sucesso do Exame.

Com o surgimento do programa Universidade para todos (ProUni) em 2004 o Exame definitivamente se torna popular. A iniciativa do Governo em vincular a concessão de bolsas em IES privadas à nota obtida no Exame, refratou os objetivos do exame, tornando não só uma avaliação educacional com intuítos econômicos e de substituição aos processos seletivos, mas também, um processo de seleção para bolsas.

Deste modo, no ano seguinte, o ENEM alcançava a marca histórica de 3 milhões de inscritos e 2,2 milhões de participantes. Em 2006, o ENEM estabeleceu novo recorde, com 3,7 milhões de inscritos e 2,8 milhões de participantes. Em 2007 Cerca de 2,7 milhões (2.738.610) compareceram ao

exame, já em 2008 em sua 11ª edição, mais de 4 milhões (4.004.715) de pessoas se inscreveram ao exame, novo recorde. (Estadão, 2009)

No seu auge, em 2009, o ENEM passa por mudanças e problemas que trouxeram uma incerteza para seus participantes. Devido à grande valorização dado pelas IES, surgia uma necessidade de reformulação das questões para que o exame melhor selecionasse.

A justificativa utilizada para a mudança do exame foi que a procura pelo ENEM subiu de 150 mil para mais de 4 milhões de inscritos, sendo que mais de 70% dos participantes afirmam que fazem a prova com o objetivo maior de chegar à faculdade. Então, a Proposta do Novo Vestibular é que o

ENEM seja utilizado pelas instituições de ensino superior para subsidiar seus processos seletivos. No intuito de viabilizar a utilização de seus resultados para tal finalidade, o Inep/MEC propõe uma reestruturação metodológica do exame, que seria aplicado no mês de outubro e cujos resultados consolidados seriam entregues no início do mês de janeiro (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009, p.4)

Nesse momento o ENEM deixa seus objetivos iniciais e passa a ser um processo seletivo federal, válido para todas as IES do País. Segundo Castro (2021), lamentavelmente, as missões do novo ENEM foram ignoradas por quase todos, ou seja, *a discussão se polarizou em torno do ensino superior, quando a intenção era aliviar o médio da maldição de ser modelado pelo dilúvio curricular dos vestibulares das universidades públicas.* (CASTRO, 2012, p.22). Segundo o autor, preparando uma prova menos enciclopédica, o MEC poderia conter a corrida do ensino médio, forçado a uma maratona curricular.

Infelizmente a análise preliminar das provas sugere que não foi freada a enxurrada de assuntos. (...) ainda não foi demonstrada a

sua maior contribuição, que seria reduzir distorções no ensino médio. (CASTRO, 2012, p.22).

No início, o ENEM era constituído por uma prova única de múltipla escolha com 63 questões e uma redação realizada em um único dia com duração de quatro horas. Mas com a pressão das universidades e redes escolares o ENEM passa por uma reformulação chamada por alguns de Novo ENEM.

Com a nova proposta, o exame passar a ter 180 questões divididas em quatro áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (incluindo redação); Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Matemática e suas Tecnologias. Pela nova proposta, o exame passa a ser realizado em dois dias. Essa configuração permitiria (segundo o Inep) ao ENEM ter boa precisão na aferição das proficiências.

Esta estrutura aproximaria o exame das Diretrizes Curriculares Nacionais e dos currículos praticados nas escolas passando a ter um maior enfoque para a seleção e classificação dos candidatos, mas sem abandonar o modelo de avaliação centrado nas competências e habilidades.

Outro diferencial do exame é a adoção da Teoria de Resposta ao Item (TRI) na formulação da prova, o que permite que as notas obtidas em edições diferentes do exame sejam comparadas e até mesmo utilizadas para ingresso nas instituições de ensino superior.

Com essa reformulação, o ENEM atinge novamente um novo recorde com mais de 4,5 milhões de inscritos. Mas devido uma denúncia feita pelo jornal Estado de São Paulo, uma pessoa estaria vendendo as duas provas por 500 mil

reais. Devido a essa suspeita, posteriormente comprovada, a prova foi adiada. Muitas faculdades deixaram de usar o ENEM em seu processo seletivo, nesse ano, por causa desses problemas.

Conseqüentemente, muitos deixaram de fazer o exame nesse ano sendo apenas um pouco mais de 2,5 milhões participantes nesse ano, atingindo a maior porcentagem de abstenção.

No ano de 2010, mais de 4,6 milhões são os inscritos no ENEM, o que configura um novo recorde, mas novamente apresenta problemas. Estudantes identificaram problemas nos cadernos de provas e nos gabaritos do ENEM. Nos cadernos amarelos, havia questões faltantes e repetidas. Já nos gabaritos, os cabeçalhos dos testes de ciências da natureza e ciências humanas vieram trocados.

Alunos que se sentiram prejudicados e que procuraram o MEC/Inep puderam refazer a prova. Em 2011 o ENEM passa por outro problema, o vazamento de 14 questões. Por esse motivo, essas 14 questões foram anuladas.

Desde a modificação para o Novo ENEM, todos os exames feitos tiveram algum tipo de problema. O grande valor seletivo adquirido pelo exame vem acarretando em dificuldades na sua implementação.

Nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), segundo LOPES (2002), a contextualização, associada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo MEC como princípio curricular central, capaz de produzir uma revolução no ensino. Contextualização como um princípio norteador de uma educação voltada

para a cidadania que possibilite a aprendizagem significativa de conhecimentos científicos e a intervenção consciente (SILVA, MARCONDES, 2010).

Nas palavras do coordenador geral de ensino médio do MEC:

Formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações. Exige experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem. Educar para a vida requer a incorporação de vivências e a incorporação do aprendido em novas vivências. (PEREIRA, 2000, apud LOPES, 2002, p 390).

Também, nos PCNEM, é focalizada a necessidade de se formar um aluno que seja cidadão de um mundo simbólico e letrado, tomado de tecnologias, que consiga estabelecer relações entre o conhecimento científico-tecnológico e a vida social e produtiva; entre as questões ambientais e a qualidade de vida e saúde; e entender as questões éticas relacionadas às ciências. (PINHEIRO et al, 2007).

Os PCNEM apontam, da mesma forma, que não basta ter o conhecimento sobre a ciência e a tecnologia e entender sua linguagem, é preciso ter princípios de ação cidadã, entendendo a sociedade como uma construção coletiva, que se reconstrói continuamente num processo de ação ininterrupta. Nessa perspectiva, fica subentendido, que é necessário possibilitar aos alunos uma alfabetização contínua para capacitá-los a participar do processo democrático de tomada de decisões, promovendo a ação cidadã, encaminhada à solução de problemas relacionados à sociedade na qual eles estão inseridos. (PINHEIRO et al, 2007, s/p)

A partir dessas questões, surge um novo enfoque que vem ganhando corpo na prática de sala de aula, tendo como objetivo não apenas possibilitar a experimentação da tecnologia dentro das tarefas práticas, mas sim procurar uma relação recíproca entre ciência, tecnologia e sociedade. Esse enfoque recebe o nome de CTS-Ciência, Tecnologia e Sociedade. (PINHEIRO et al, 2007).

Este campo de trabalho se mostra ainda muito recente em nossa sociedade, porém, já nasceu com caráter crítico, tanto em relação à visão essencialista da ciência e da tecnologia, quanto à visão interdisciplinar entre as áreas do conhecimento. (PINHEIRO et al, 2007. s/p).

Diante dessas considerações, algumas questões de pesquisa assim se apresentam:

Até que ponto as questões de matemática do ENEM (2009-2011) atendem aos objetivos propostos pelo Mec de serem modelo de avaliações interdisciplinares e contextualizadas?

As questões, como formuladas, possibilitam uma formação questionadora sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade?

Nas situações-problemas, as questões apresentam elementos de contexto consistentes relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade ou pretextos gerais para a apresentação de um conceito matemático?

Ao buscar na literatura pesquisas similares que pudessem me auxiliar tanto no desenho da dissertação como na construção e análise dos dados, identificamos no Banco de Teses da Capes várias dissertações para a palavra-chave ENEM. (ver anexo 1).

Contudo observei que há trabalhos relacionados ao tema desta dissertação, mas não que abordam especificamente a contextualização das questões do ENEM.

Em pesquisas em outros bancos de dados, localizei uma dissertação de mestrado de 2011 (por isso ainda não faz parte do banco de teses da Capes) cujo

título é “Contextualização e conteúdos das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares da Usp, Unicamp e Fuvest” de Jose Luciano Santinho Lima, da UFSCar. Apesar da semelhança com o título do trabalho ora apresentado por mim, há divergências quanto aos objetivos, provas analisadas (o autor analisa os exames de 1998 a 2009), forma de análise e definições.

Quanto à contextualização, o autor utiliza três categorias: mecânico, semi-contextualizado e contextualizado, categorias essas que consideramos insuficientes para identificar preocupações com a transformação social. Como na área de matemática não encontrei trabalhos que me auxiliassem a categorizar as questões do ENEM quanto à contextualização, fui buscar pesquisas em outras áreas do conhecimento. Um artigo de SILVA e MARCONDES (2010) denominado “Visões de contextualização de professores de Química na elaboração de seus próprios materiais didáticos”, publicado na Revista Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, apontou-me alternativas interessantes para a análise das questões do ENEM, explicitadas no item da pesquisa.

Assim definido, o trabalho ficou dividido em três capítulos. O primeiro apresenta e descreve a pesquisa, seus objetivos, a metodologia, assim como a questão da contextualização e sobre o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade. No segundo capítulo são apresentadas as questões de matemática dos exames de 2009 a 2011, suas resoluções, análise e categorização da contextualização apresentada. No capítulo 3, são apresentados os resultados, as reflexões sobre as questões e algumas proposições, com questões reformuladas no âmbito CTS. Finalmente, nas Considerações Finais recupero os objetivos da

pesquisa, trago contribuições de outros autores e faço algumas considerações sobre os limites do ENEM como ferramenta para o enfrentamento de situações problemáticas e que exijam um posicionamento e intervenção social por parte do aluno.

CAPÍTULO 1

A PESQUISA: INTENÇÕES E PROCEDIMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

A partir das inquietações colocadas anteriormente procurei traçar os objetivos da dissertação. Assim, o objetivo geral é investigar e analisar a contextualização na formulação das questões de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Como objetivos específicos, procurei:

- 1- Identificar tipos de contextualização utilizados nos textos das questões selecionadas:
- 2- Verificar a potencialidade de as questões estarem ou não introduzindo informações e/ou conhecimentos implicando a relação CTS como interface dos conceitos matemáticos:
- 3- Identificar os conteúdos de matemática abordados nas questões;
- 4- Analisar se há interfaces estabelecidas com outras áreas de saber e quais são essas áreas;
- 5- Analisar em que termos o uso de textos explicativos nas questões matemáticas viabilizam reflexões complexas entre conceito e a realidade social.

1.1. A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA

Novas propostas vêm surgindo, a cada dia, para a educação no País. Discute-se o currículo, a metodologia e maneiras de tornar a educação do Brasil eficiente. Por isso, a educação vem tendo várias contribuições em todas as áreas do saber.

A educação matemática vem passando por um processo de reflexão e mudanças. Dentre as publicações atuais, Skovsmose (2006) vem demonstrando que o ensino de matemática precisa ter um enfoque mais social e real na vida dos alunos, a educação matemática precisa ser vista como uma área do saber composta por competências matemáticas, tecnológicas e reflexivas.

Demo (2010) entende que o desafio da Educação Matemática está longe de ser adequadamente enfrentado entre os professores e gestores. A matemática é propedêutica, faz parte crucial do saber pensar. O autor alerta para o fato de que a matemática que deveríamos ensinar é a matemática da vida, não a do matemático.

Desta forma o ensino de matemática vem sofrendo transformações e recebendo muitas sugestões para aperfeiçoar o seu processo de ensino-aprendizagem.

De maneira geral, todas as concepções buscam enfatizar a importância de se promover um ensino de Matemática mais significativo, contextualizado e voltado para a compreensão da realidade. (PRESTINI 2005, p 34).

É evidente a necessidade de se tornar a matemática com uma ciência mais significativa, mais próxima à vida, pertencente à vida de cada um. A matemática é repleta de conceitos, símbolos e representações que necessitam ser internalizados pelos aprendizes nesse processo de significação, contextualização e compreensão da realidade.

Será que, realmente, os aprendizes internalizam esses conceitos, esses símbolos matemáticos, isto é, será que realmente ocorre a apropriação dos signos matemáticos? O fato de um aprendiz se utilizar de mecanismos e símbolos matemáticos não representa que se apropriou corretamente dos significados matemáticos.

Ao se ensinar o conteúdo de funções quadráticas aos alunos, pode-se verificar que vários entendem o processo para calcular a solução da equação, mas poucos conseguem visualizar a grande campo de atualização exercida por essa função. Por isso, Skovsmose (2001) defende uma educação mais ampla e reflexiva no cotidiano do aluno.

No processo de internalização, o aprendiz pode estar dando significados diferentes, pode estar tendo interpretações diferentes dos signos matemáticos o que interfere no processo de internalização da matemática. Por exemplo: em uma função $f(x) = 2x$ (um signo matemático) qual é a imagem de 5? Primeiramente o aprendiz pode fazer um uso incorreto desse simbolismo, fazendo:

$$f(5) = 2(5)$$

$$f(5) = 25$$

Nesse caso o aluno não compreendeu corretamente o cálculo da imagem, ele simplesmente substituiu o valor de x pelo valor fornecido usando incoerentemente a função. Num segundo momento, o aluno pode fazer o uso correto da função:

$$f(5) = 2 \cdot (5)$$

$$f(5) = 10$$

Nesse caso o aluno se utilizou corretamente dos mecanismos e símbolos matemáticos, mas isso não garante que o aprendiz se apropriou do conceito, simbologia e significados da função. Num terceiro momento, o aprendiz pode fazer a seguinte observação: sendo $f(x) = 2x$, podemos verificar que a função é duas vezes o valor da variável, deste modo, essa função dobra o valor de x . Sendo x igual a 5, então a imagem de 5 é 10. Matematicamente:

$$f(5) = 2 \cdot 5$$

$$f(5) = 10$$

Apesar do segundo e terceiro momento terem a mesma representação matemática temos que no terceiro momento há uma reflexão e apropriação dos signos matemáticos para a análise da função, já no segundo momento há apenas a utilização do mecanismo matemático.

Assim, para que haja uma internalização coerente é necessário que dentre os vários sentidos, se chegue ao significado. A internalização dos signos matemáticos formando os significados e vencendo os vários sentidos criados pelos aprendizes são fundamentais para o desenvolvimento intelectual do aluno.

Desta forma, a união de conhecimentos prévios somados a uma aprendizagem mais significativa favorece o ensino-aprendizado da matemática. MONTEIRO (2001, p. 13) diz que, segundo os PCNs, é necessário buscar uma educação formadora de cidadão e de uma qualidade no processo educacional, e não um processo que se limita a decifração de códigos escritos.

Agora, como descobrir se o desenvolvimento cultural das funções superiores, no nosso caso, o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos realmente aconteceu ou é uma reprodução mecanicista do aluno? Como verificar se esse conhecimento foi internalizado ou simplesmente reproduzido?

Um dos métodos mais tradicionais para essa verificação é a avaliação. Pode ser dissertativa, de alternativa, oral ou outras formas, o certo é que sempre se utilizou da prova para a verificação do desenvolvimento cultural do aluno.

Segundo informações do Inep,

O modelo de avaliação adotado pelo ENEM foi desenvolvido com ênfase na aferição das estruturas mentais com as quais construímos continuamente o conhecimento e não apenas na memória, que, mesmo tendo importância fundamental, não pode ser o único elemento de compreensão do mundo. Diferentemente dos modelos e processos avaliativos tradicionais, a prova do ENEM é interdisciplinar e contextualizada. Enquanto os vestibulares promovem uma excessiva valorização da memória e dos conteúdos em si, o ENEM coloca o estudante diante de situações-problema. (INEP, 2009, p. 01)

Uma característica muito comentada do ENEM é o fato de ser uma prova contextualizada. Mas o que seria uma avaliação contextualizada?

Fernandes (2010) considera que, segundo os PCN, a contextualização tem como característica fundamental, o fato de que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, ou seja, quando se trabalha o conhecimento de

modo contextualizado a escola está retirando o aluno da sua condição de espectador passivo.

De acordo com Tufano (2001, apud Fernandes, 2010), contextualizar é o ato de colocar no contexto, ou seja, colocar alguém a par de alguma coisa; uma ação premeditada para situar um indivíduo em lugar no tempo e no espaço desejado. Ele ressalta ainda, que a contextualização pode também ser entendida como uma espécie de argumentação ou uma forma de encadear ideias.

Para Fonseca (1995, apud Fernandes, 2010), contextualizar não é abolir a técnica e a compreensão, mas ultrapassar esses aspectos e entender fatores externos aos que normalmente são explicitados na escola de modo a que os conteúdos matemáticos possam ser compreendidos dentro do panorama histórico, social e cultural que o constituíram.

Para Duarte (2003), é um equívoco quando se acredita que contextualizar é usar o meio do aluno para ser cenário dos exercícios dados em sala de aula. Por exemplo, nos “probleminhas” deve-se usar futebol, coleção de figurinhas da moda, cachorros, gatos, bolas de gude, por estarem sempre presentes na vida de qualquer criança. Mas, na verdade, os desafios implícitos nesses “probleminhas” não interessam aos alunos, pois eles não se sentem responsáveis por aquilo que é proposto.

Duarte (2003) considera que quando falamos em contextualizar o ensino da matemática, referimo-nos ao fato de que, a partir dos “saberes” já internalizados pelos alunos, suas vivências e sonhos, se criem condições de problematização pelos alunos, e então, eles se vendo parte dessa construção, (co) autores desse

conhecimento, se colocam como atores principais desse teatro que é o processo contínuo e dinâmico do aprender.

Outra autora que se preocupa em definir contextualização é Moraes (2008). Em sua dissertação, a autora diz que “contextualização não implica apenas em trazer para a sala de aulas atividades do mundo real, tão pouco levar as crianças a fazer compras ou experimentar situações externas ao ambiente escolar” (p. 32).

Para Moraes (2008) a aprendizagem de conceitos partindo da contextualização, permite ao sujeito a transferência dos conhecimentos apreendidos em sala de aula para novas situações da vida prática (quando for o caso), ou para novas situações de aprendizagens específicas que não estejam diretamente ligadas á vida prática (aplicação matemática).

Desta forma, para se haver contextualização não é necessário haver uma problematização, e sim, uma relação com os conhecimentos adquiridos anteriormente tanto na questão prática (cotidiano) como na questão teórica (conhecimentos matemáticos). Contextualizar é relacionar o conhecimento atual com os conhecimentos prévios do indivíduo.

Segundo Moraes (2008), contextualizar refere-se ao maior número de relações e conexões que se pode fazer ao ensinar um novo conteúdo. Quanto maiores forem essas relações e mais fortes as conexões, sejam elas de dentro da matemática ou fora dela, mais significativa será a aprendizagem. Ao iniciar uma nova aprendizagem, conceitos novos não podem se impor a conceitos anteriores como sendo novos.

A contextualização é, como toda situação na qual o conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, uma relação com os conhecimentos adquiridos anteriormente tanto na questão prática (cotidiano) como na questão teórica (conhecimentos matemáticos). Contextualizar, portanto, é relacionar o conhecimento atual com os conhecimentos do indivíduo tornando-o ativo nesse processo.

Conseqüentemente, uma questão problematizada com o cotidiano não é necessariamente contextualizada. Quadros et al (2008) com o objetivo de identificar vantagens e desvantagens de uma questão avaliativa carregada de texto concluem que sem texto os alunos acertam mais a questão (não se dispersam), mas o texto os ajuda a entender mais sobre o assunto.

Por isso, para verificar a internalização e compreensão dos signos matemáticos não são necessárias questões problematizadas com o cotidiano e sim, com os conhecimentos do sujeito.

Seguindo esse pensamento, em um dos artigos de Skovsmose (2000), ele destaca o “cenário para investigação”. Para ele, há ambientes que propiciam a aprendizagem, sendo dividido em dois eixos: um que se refere aos exercícios e outro é o que ele define como cenários para investigação.

O ambiente dos exercícios são ambientes que se utilizam da prática de resolução e cálculos matemáticos. Já o ambiente referente ao cenário de investigação é onde o aluno é questionado, levando-o a explorar o conhecimento matemático e suas aplicações.

Em cada um desses dois eixos há a possibilidade de três contextos diferentes, segundo Skovsmose (2000): Matemática pura, semi-realidade e realidade.

- Matemática pura: quando a situação pertence integralmente à matemática acadêmica. Como calcular o valor da incógnita x na equação $3x - 5 = 13$.
- Semi-realidade: quando a situação envolve elementos do dia-a-dia ou outras ciências, mas trata-se de situações fictícias. Por exemplo, uma situação em que Mariazinha vai ao mercado comprar 20 kg de kiwi, por R\$15,00 o quilo. Quem compra 20 kg de kiwi? E o preço, está de acordo com o realizado no cotidiano ou é fictício?
- Realidade: quando descreve situações que ocorrem na vida diária e científica. Por exemplo, quando a questão matemática é proveniente de um trabalho de coleta de dados in- loco, como por exemplo, uma vista ao pátio da escola para se calcular a área da quadra de ginástica.

Skovsmose (2000) deixa claro que para o contexto ser real ou semi-real depende da classe (do sujeito), isto é, o que é realidade para um pode ser semi-realidade para outro.

Desta forma teríamos seis tipos diferentes ambientes de investigações:

Contextos	Ambientes	
	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	1	2
Referências à semi-realidade	3	4
Referências à realidade	5	6

Figura1 – Ambientes de Investigação. (Skovsmose, 2000, pg 8) adaptado.

O ambiente de aprendizagem (1) é o ambiente que exercita o conhecimento matemático adquirido. Por exemplo: calcular o valor da incógnita x na equação:

$$3x - 5 = 13.$$

Já o ambiente de aprendizagem (2) é um ambiente em que utiliza-se apenas a matemática para investigar uma situação. Por exemplo: qual é a soma dos mil primeiros números naturais? $(1+2+3+4+\dots+997+998+999+1000)$.

Em outro contexto, o ambiente (3) é uma situação que não utiliza apenas o contexto matemático, mas fica numa situação de semi-realidade. Como por exemplo: Pedrinho quer abrir a frasqueira de sua mãe para pegar seu motoradio que ela colocou lá dentro. Mas para isso ele precisa descobrir a senha de 8 dígitos para abri-la. Quantas senhas diferentes ele pode formar usando apenas os dígitos de zero a nove? Use: $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$. O que é motoradio? E frasqueira? Dá pra colocar um dentro do outro? Tem um teclado na frasqueira para digitar a senha? Essa questão formulada para verificar um conhecimento matemático específico (no caso arranjo) não parece fazer parte do cotidiano dos alunos selecionados. Isso caracteriza o ambiente de investigação (3).

No ambiente (4) o conteúdo não é o objetivo. Por exemplo: Maria ganhou 8 blusas novas, 5 calças jeans e 11 tênis. De quantas formas diferentes ela pode se vestir?

Seguindo no contexto da realidade, o ambiente (5) é um ambiente real onde o avaliado é posicionado como sujeito na situação, levado a se envolver com a questão, mas ainda no ambiente de exercícios: Paulinho quer comprar um celular de R\$ 800,00, e ele só tem R\$ 616,00. Qual é a porcentagem que falta? Essa é

uma questão mais próxima do avaliado, mas ainda enfoca um conhecimento específico matemático.

O último ambiente de avaliação é o (6). É um ambiente que se faz real na vida do avaliado e faz com que o avaliado investigue a sua resolução. Sem ter um conhecimento específico como prioridade, o aluno vê-se construindo uma estratégia para resolver. Reconhecemos ser o ambiente mais difícil para se construir.

Partindo dessa classificação, as questões de avaliação que visam apenas um pretexto para verificar um conteúdo específico de matemática fazem parte do eixo dos exercícios podendo ser matemática pura, semi-realidade ou realidade. As questões que propiciam a investigação, não focando os conteúdos diretamente, fazem parte do eixo dos cenários de investigação podendo estar nos três contextos também. Assim, consideramos que as questões de avaliação matemática podem pertencer a um dos seis ambientes de investigação.

Apesar da importância da contextualização, pelo exposto acima, não é simples a elaboração de questões que façam sentido para os alunos, sendo as situações de semi-realidade as mais encontradas na prática, nos vestibulares, nos livros didáticos, pois os autores imaginam que para contextualizar basta aplicar o conceito matemático a uma situação corriqueira, ligada ao cotidiano das pessoas.

1.2 CTS E CIDADANIA

É importante que o aluno utilize-se de procedimentos matemáticos e instrumentos tecnológicos para argumentar sobre suas conjecturas e resolver situações problemas. Desta forma, o aluno consegue estabelecer relações entre os conteúdos dos diferentes campos da matemática e outras áreas do saber.

Para que isso aconteça, faz-se necessário uma contextualização do ensino, principalmente de matemática, tornando-o uma área do saber de reflexão e significativos ao aluno. Por isso, PINHEIRO (2007, p. 74) ressalta “a importância do movimento CTS como impulsionador de questionamentos críticos e reflexivos”.

A contextualização no ensino também está relacionada ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Esse movimento surgiu como uma proposta de caráter inovador, com a perspectiva de compreender melhor a ciência e a tecnologia no seu contexto social (ACEVEDO DIAZ, 1996). Trouxe, em sua concepção, rompimento com a visão neutra e salvacionista da ciência, assim como a ideia de que a tecnologia determina os caminhos da ciência e sociedade, o chamado determinismo tecnológico (AULER, 2003).

Segundo Pinheiro:

Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS corresponde ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como

também as consequências sociais e ambientais que poderá causar. (PINHEIRO, 2005, p. 29)

O movimento CTS, que surgiu por volta de 1970, dentro de suas propostas, tem o objetivo de levar o cidadão a pensar por si próprio tendo uma visão crítica da sociedade onde vive. O enfoque CTS destaca-se por se caracterizar por uma preocupação com temas sociais, desenvolvendo atitudes que propiciem a reflexão e o julgamento voltado aos interesses sociais, buscando a compreensão das implicações sociais dos conhecimentos científico e tecnológico.

Segundo SANTOS,

O objetivo central, portanto, do ensino de CTS na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS, 2008, p.112)

Por ter um caráter interdisciplinar PINHEIRO (2005, p.53) destaca que o enfoque CTS afasta o estabelecimento de fronteiras rígidas e excludentes entre os saberes e assim, leva a um ensino mais reflexivo e contextualizado. Consequentemente, está em sintonia com esse enfoque que persegue também os objetivos de formar um cidadão crítico, capaz de interagir com a sociedade.

Membiela (1997, p.51) considera que CTS é um movimento educativo que promove a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos para que possam participar do processo democrático de tomada de decisão e na resolução de problemas relacionados com a ciência e tecnologia.

O ensino de matemática não pode ser limitado a cálculos de exercícios e resolução de problemas. É necessário obter um ensino mais amplo e abrangente, que faça da matemática uma área do saber que realmente tenha influência na vida dos alunos.

A educação matemática pode fazer do aluno um ser pensante e atuante em sua sociedade. Bazzo (1998, p. 34) comenta: “o cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques - a ciência e a tecnologia, com suas implicações e conseqüências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”.

Seguindo esse princípio, a utilização do enfoque CTS no ENEM pode promover uma atitude criativa e crítico-reflexiva, em vez de simplesmente ser um processo de transmissão de informações. Nessa mesma visão:

A orientação CTS faz com que se veja o conhecimento da ciência e da tecnologia muito além do academicismo e cientificismo, pois se preocupa com os problemas sociais relacionados com o científico e o tecnológico. Dessa forma, favorece a construção de atitudes, valores e normas de conduta em relação a essas questões, com vistas a uma formação que prepare os estudantes para tomarem decisões que se fundem no bem-estar da maioria. Além disso, o enfoque CTS poderá contribuir no sentido de auxiliar o professor a aplicar novas estratégias que possam possibilitar ao aluno desenvolver seu lado crítico e reflexivo, ao analisar situações e tomar decisões que envolvam seu cotidiano. (PINHEIRO, 2007, p. 49)

Ao dar um enfoque CTS nas avaliações, os avaliados passam a construir e produzir conhecimentos científicos sujeito a críticas e reformulações, reconstruindo a estrutura do conhecimento.

Mas algumas preocupações devem ser tomadas ao se utilizar do enfoque CTS.

(...)quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos:

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade.
- Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático - assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam' - que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional.
- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação.
- Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica. (MEDINA E SANMARTÍN, 1990)

A fim de cumprir essas condições utilizando se do enfoque CTS, o ensino de matemática poderia ser encarado como uma área do saber direcionada a reflexão propiciando a aprendizagem e o senso crítico do aluno.

Membiela (1997, p.51) considera que CTS é um movimento educativo que promove a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos para que possam participar do processo democrático de tomada de decisão e na resolução de problemas relacionados com a ciência e tecnologia.

Segundo SANTOS (2008, p114) o que se pretende com esse movimento é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico.

Desta forma, o ensino de matemática não pode ser limitado a cálculos de exercícios e resolução de problemas. É necessário obter um ensino mais amplo e abrangente, que faça da matemática uma área do saber que realmente tenha influência na vida dos alunos.

A educação matemática pode fazer do aluno um ser pensante e atuante em sua sociedade. Bazzo (1998, p. 34) comenta: “o cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques - a ciência e a tecnologia, com suas implicações e conseqüências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”.

Assumindo o tema da cidadania *como um ponto nodal para a institucionalização da participação dos cidadãos em processos decisórios de interesse público.* (JACOBI,2008, p.113). O autor considera que *a participação cidadã associada a um projeto de ampliação da esfera pública depende da capacidade de cada sociedade de ampliar a institucionalidade pública e fortalecer a comunidade cívica.* (JACOBI, 2008, p.116).

Por isso, o ensino de matemática de ser, não apenas um conjunto de formulas e cálculos, mas sim uma ferramenta que auxilie o aluno a pensar e atuar em sua sociedade.

Mas há alguns empecilhos para que o Movimento CTS seja implementada na escola. Primeiramente há o risco de acontecer uma implementação metafórica, isto é, “uma implementação apenas dos termos ou da sigla CTS”, se distanciando da sua origem, “negligenciando algumas de suas características”(RICARDO, 2007, p.03).

Outro empecilho é a prática pedagógica assumida pelos docentes. Como diz RICARDO(2007), com o tempo, o professor acaba assumindo um conjunto de práticas que se constitui como uma barreira para novas propostas ou mudanças.

Assim, a aplicação do movimento CTS na escola precisa passar pela mudança das práticas dos docentes.

A mudança que se faz necessária também é a do currículo escolar, caracterizado como empecilho para o movimento CTS. RICARDO diz:

A Educação CTSA implica uma nova ênfase curricular e se refere a outra formação, distinta da atual. Assim sendo, haverá necessidade de uma reorientação tanto nos saberes a ensinar como nas estratégias metodológicas adotadas. (...) Nesse caso, o par metodologia – conteúdo não poderá ser pensado separadamente, nem mesmo como uma relação subordinada, ou seja, escolhidos os conteúdos, o passo seguinte seria escolher as metodologias.”(RICARDO, 2007, p. 07).

O currículo e a metodologia precisam ser pensados juntos, trabalhados juntos. Para isso, o currículo atual não se faz adequado a esta proposta, sendo necessária uma nova ênfase curricular.

Mas o que deveria ser ensinado? Como ser implantado a relação CTS nas escolas? Para isso RICARDO(2007,p07) propõe que “a ciências e a tecnologias sejam referências dos saberes escolares” que esses dois saberes direcionem o currículo. Já os saberes relacionados a sociedades e ao ambiente assumiriam “o papel de cenários de aprendizagem” que ocasionaria o surgimento de “problemas e/ou temas a serem investigados”. Para “solucionar, refletir ou fazer um juízo de valor” sobre essas situações seriam aplicados os conhecimentos científicos e tecnológicos apreendidos.

Os saberes técnico-científicos servem como ferramentas balizadoras, não como o veredicto absoluto. Em face disso, fica claro que uma Educação CTSA não esvazia a escola dos saberes teóricos, conceitos e modelos, nem os dilui em generalidades, ao contrário, exigir-se-á maior profundidade dos temas escolhidos para estudo. RICARDO(2007,p07)

No entendimento de Garcia et al (1996), os estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade(CTS) abrangem uma diversidade de programas filosóficos, sociológicos e históricos, os quais, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia, compartilham certo núcleo comum:

- o rechaço da imagem de ciência como atividade pura e neutra;
- a crítica à concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra;
- a promoção da participação pública na tomada de decisão.

Segundo os autores, desde sua origem, os estudos e programas em CTS vêm se desenvolvendo em três direções, que, apesar de diferentes, estão relacionadas e influenciam-se.

a) No campo da investigação ou campo acadêmico: promovendo uma visão mais contextualizada da ciência, centram-se numa análise de natureza mais conceitual da dimensão social da ciência e da tecnologia;

b) No campo das políticas públicas: defendendo uma participação pública ativa em questões que envolvem ciência e tecnologia, possuem uma natureza mais prática e política, de ativismo ou militância, e estão mais centrados nas conseqüências sociais do desenvolvimento científico-tecnológico;

c) No campo da educação: buscando um ensino de ciências mais crítico e contextualizado, que contribua para promover a participação da sociedade em questões relacionadas ao desenvolvimento científico - tecnológico.

Assim sendo, entendemos que o ENEM poderia contribuir para um ensino mais crítico e contextualizado tanto da matemática como das outras ciências envolvidas.

1.3 METODOLOGIA

A pesquisa tem um caráter descritivo e fará uso da *análise de conteúdo*. Na análise de conteúdo tenta-se atingir um significado científico mais profundo nos procedimentos de análise de materiais, isto é, dar significado à “mensagem”, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada (FRANCO, 2007, p.19).

Após a pré-análise, a exploração do material passa-se ao tratamento dos resultados, à categorização dos dados, cujos critérios, segundo Franco (2007), apoiada em Bardin (1977), podem ser *semântico* (categorias temáticas); *sintático* (verbos, adjetivos); *léxicos* (classificação das palavras segundo seu sentido) ou ainda, *expressivos* (categorias que podem ser classificadas como diversas perturbações de linguagem). Para essa autora, “formular as categorias em análise de conteúdo é, via de regra, um processo longo, difícil e desafiante” (FRANCO, 2007, p.59).

As categorias podem ser pré-determinadas ou criadas a partir dos conteúdos dos dados. No primeiro caso corre-se o risco de se ter uma “camisa de força”, uma vez que o pesquisador vai tentar encaixar as respostas nas categorias identificadas *a priori*. Por outro lado, trabalhar com um sistema aberto (categorias criadas *a posteriori*), além de exigir uma grande bagagem teórica do pesquisador, corre-se o risco de se criar uma grande quantidade de categorias, fragmentando o discurso. (FRANCO, 2009).

Optei por utilizar categorias identificadas *a priori*, por considerar mais segura a análise. Assim, a partir da leitura prévia das questões do ENEM e de trabalhos científicos sobre a questão do contexto, como já mencionado na Introdução, para analisar a *contextualização*, utilizei as categorias estabelecidas por SILVA, MARCONDES (2010, p.107) em um trabalho com professores de Química. Os autores, para definirem as respectivas categorias, apoiaram-se em pesquisadores que trabalham com a temática CTS e com questões sociais, tais como Santos e Mortimer (1999), Acevedo Díaz (1996, 2003), Aikenhead (1994), Auler (2001, 2003), Freire (2002), Lufti (1992) e Teixeira (2003).

Aplicação do conhecimento químico (AC) – contextualização como apresentação de ilustrações e exemplos de fatos do cotidiano ou aspectos tecnológicos relacionados ao conteúdo químico que está sendo tratado.

Descrição científica de fatos e processos (DC) – os conhecimentos químicos estão postos de modo a fornecer explicações para fatos do cotidiano e de tecnologias, estabelecendo ou não relação com questões sociais. A Temática está em função dos conteúdos (SANTOS; MORTIMER, 1999).

Compreensão da realidade social (CRS) – O conhecimento químico é utilizado como ferramenta para o enfrentamento de situações problemáticas, o conhecimento científico está em função do contexto sócio-técnico (ACEVEDO DIAZ, 1996, 2003; AIKENHEAD, 1994).

Transformação da realidade social (TRS) – discussão de situações problemas de forte teor social, buscando sempre, o posicionamento e intervenção social por parte do aluno na realidade social problematizada. Os conteúdos estão em função da problemática em estudo (AULER, 2001, 2003; FREIRE, 2002; LUTFI, 1992; TEIXEIRA, 2003). (SILVA e MARCONDES, 2010, p.106-107)

Essas categorias foram adaptadas para a área de matemática.

Para analisar as *interfaces* que cada questão faz com as outras áreas do conhecimento, optei por utilizar a versão preliminar da nova tabela de áreas do CNPq ainda em processo de discussão, mas que leva em conta as novidades da produção científica, tecnológica, cultural e artística. A tabela encontra-se disponível no site do CNPq: http://www.cnpq.br/areasconhecimento/docs/cee-areas_do_conhecimento.pdf

Por **área** do conhecimento entende-se o conjunto de conhecimentos interrelacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas. (CNPq, 2005, p.2)

Quanto ao conteúdo matemático de cada questão, optei por classificá-las nas áreas clássicas de matemática encontradas nos PCNs e nos livros didáticos, que são:

- Aritmética
- Álgebra
- Geometria
- Geometria Analítica
- Porcentagem
- Trigonometria
- Estatística
- Probabilidade

Durante o processo de seleção das questões, optei, inicialmente, por separar todas as 45 questões de cada prova, que dizem respeito à área de matemática. Como já explicitado anteriormente, a partir de 2009 o ENEM foi reformulado, ou seja, das 63 questões interdisciplinares passou-se para 180 questões, mais a redação, sendo 45 questões referentes à matemática e suas tecnologias. Após essa mudança, as questões de matemática são identificadas a partir da questão 136 até a questão 180 do caderno aplicado no segundo dia de prova.

Assim, todas as 135 questões de matemática de 2009, 2010 e 2011, referentes à nova proposta do ENEM foram selecionadas e retiradas do caderno azul de 2009, do caderno rosa de 2010 e do caderno Amarelo de 2011. Esses cadernos são facilmente encontrados na internet, no nosso caso foram copiados no site do Brasil escola, disponível em:

<http://www.vestibular.brasilecola.com/ENEM>

Poderia ter escolhido aleatoriamente algumas questões de cada prova para proceder à análise e não todas elas, uma vez que a pesquisa é de natureza qualitativa. No entanto, concordamos com Demo (2001) quando diz que a pesquisa precisa saber mesclar quantidade e qualidade, forma e intensidade, estrutura e dinâmica. Assim, em função dos objetivos- geral e específicos da pesquisa- considere que analisar todas as questões representaria um resultado mais considerável e significativo.

Apesar das abordagens qualitativa/quantitativa serem muitas vezes consideradas antagônicas, elas na verdade, se complementam. Nas palavras de

Demo (2001), a expectativa de realidade do ponto de vista *quantitativo* é uma simplificação grosseira, voltada por uma obsessão metodológica, a ponto de considerar real apenas o que o método consegue captar e formalizar, impondo de certa forma, a ditadura do método. Por outro lado, considera o autor, também é necessário reconhecer que a pesquisa *qualitativa* é ainda proposta tênue, geralmente amadora e com resultados magros, acantonada em áreas residuais das ciências humanas/sociais (DEMO, 2001).

Para Dantas e Cavalcante (2006), utiliza-se a pesquisa qualitativa quando

(...) se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação. É uma pesquisa indutiva, isto é, o pesquisador desenvolve conceitos, idéias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados, ao invés de coletar dados para comprovar teorias, hipóteses e modelos pré-concebidos. (DANTAS & CAVALCANTE, 2006, p.02).

Já a pesquisa quantitativa, para esses mesmos autores,

Deve ser representativa de um determinado universo de modo que seus dados possam ser generalizados e projetados para aquele universo. ..Em muitos casos cria-se índices que podem ser comparados ao longo do tempo, permitindo traçar um histórico de informação. Mostra-se apropriada quando existe a possibilidade de medidas quantificáveis de variáveis e inferências a partir de amostras numéricas, ou busca padrões numéricos relacionados a conceitos cotidianos. (DANTAS & CAVALCANTE, 2006, p.02).

As questões da prova de matemática e suas tecnologias dos anos de 2009, 2010 e 2011 foram destacadas, analisadas e classificadas segundo sua

contextualização, segundo o conteúdo abordado e segundo as interfaces estabelecidas com as novas áreas propostas pelo CNPq¹.

¹ Nova tabela das áreas do conhecimento. Disponível em: http://www.cnpq.br/areasconhecimento/docs/cee-areas_do_conhecimento.pdf

CAPÍTULO II

QUESTÕES DE MATEMÁTICA: SELEÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO.

O ENEM é composto por quatro provas diferentes: amarelo, azul, roxa e Branco. Todas as provas possuem as mesmas questões, mas em cada cor é mantida uma ordem diferente. Serão analisados os 45 problemas de matemática de cada ano, o que perfaz um total de 135 questões.

Todas essas questões foram recortadas e categorizadas, lembrando que as categorias de análise utilizadas foram: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM); 2- Descrição científica de fatos e processos (DC); 3- Compreensão da realidade social (CRS); 4-Transformação da realidade social (TRS). Os resultados são apresentados a seguir, por ano.

2.1 ENEM 2009

Esses exercícios são referentes às questões de matemática e suas tecnologias do ano de 2009 e foram tirados do caderno azul do segundo dia de prova.

Questão 136.

Dados da Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos (ANTU) mostram que o número de passageiros transportados mensalmente nas principais regiões metropolitanas do país vem caindo sistematicamente. Eram 476,7 milhões de passageiros em 1995, e esse número caiu para 321,9 milhões em abril de 2001. Nesse período, o tamanho da frota de veículos mudou pouco, tendo no final de 2008 praticamente o mesmo tamanho que tinha em 2001.

O gráfico a seguir mostra um índice de produtividade utilizado pelas empresas do setor, que é a razão entre o total de passageiros transportados por dia e o tamanho da frota de veículos.



Disponível em: <http://www.ntu.org.br>. Acesso em 16 jul. 2009 (adaptado).

Supondo que as frotas totais de veículos naquelas regiões metropolitanas em abril de 2001 e em outubro de 2008 eram do mesmo tamanho, os dados do gráfico permitem inferir que o total de passageiros transportados no mês de outubro de 2008 foi aproximadamente igual a:

- A) 355 milhões.
- B) 400 milhões.
- C) 426 milhões.
- D) 441 milhões.
- E) 477 milhões.

Análise:

CONTEXTO: 3- *Compreensão da realidade social (CRS)*

O problema de início já anuncia que o número de passageiros de ônibus vem caindo e que a frota desse tipo de veículo se manteve, o que não deixa de ser um fato real, do cotidiano das grandes cidades brasileiras. No entanto não fornece nenhuma explicação para esse fenômeno estar ocorrendo (como por exemplo, a política pública de incentivo ao carro próprio em detrimento do transporte público) e nem os efeitos ambientais e sociais decorrentes. Não estabelece relação com questões sociais.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: equação e regra de três.

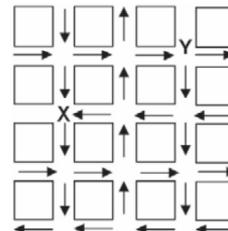
INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Planejamento Urbano e Regional

Questão 137.

O mapa ao lado representa um bairro de determinada cidade, no qual as flechas indicam o sentido das mãos do tráfego. Sabe-se que esse bairro foi planejado e que cada quadra representada na figura é um terreno quadrado, de lado igual a 200 metros.

Desconsiderando-se a largura das ruas, qual seria o tempo, em minutos, que um ônibus, em velocidade constante e igual a 40 km/h, partindo do ponto X, demoraria para chegar até o ponto Y?

- A) 25 min.
- B) 15 min.
- C) 2,5 min.
- D) 1,5 min.
- E) 0,15 min.



Análise:

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

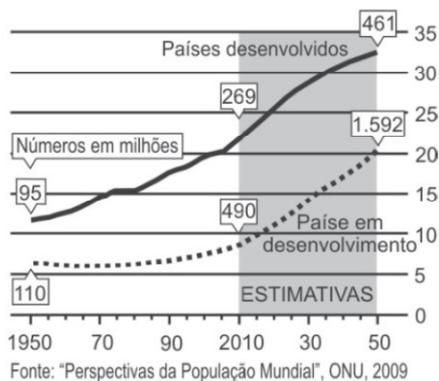
A questão é uma forma de avaliar certo conhecimento matemático. Após fazer algumas transformações e algumas relações entre medidas, o avaliado desenvolve uma estratégia de resolução, podendo ser de formas e sequências diferentes.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três e transformações de unidades de medidas.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Planejamento Urbano e Regional

Texto para as questões 138 e 139

A população mundial está ficando mais velha, os índices de natalidade diminuiram e a expectativa de vida aumentou. No gráfico seguinte, são apresentados dados obtidos por pesquisa realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a respeito da quantidade de pessoas com 60 anos ou mais em todo o mundo. Os números da coluna da direita representam as faixas percentuais. Por exemplo, em 1950 havia 95 milhões de pessoas com 60 anos ou mais nos países desenvolvidos, número entre 10% e 15% da população total nos países desenvolvidos.



Disponível em: www.economist.com.
Acesso em: 9 jul. 2009 (adaptado).

Questão 138

Suponha que o modelo exponencial $y = 363e^{0,03x}$, em que $x = 0$ corresponde ao ano 2000, $x = 1$ corresponde ao ano 2001, e assim sucessivamente, e que y é a população em milhões de habitantes no ano x , seja usado para estimar essa população com 60 anos ou mais de idade nos países em desenvolvimento entre 2010 e 2050. Desse modo, considerando $e^{0,3} = 1,35$, estima-se que a população com 60 anos ou mais estará, em 2030, entre:

- A) 490 e 510 milhões.
- B) 550 e 620 milhões.
- C) 780 e 800 milhões.
- D) 810 e 860 milhões.
- E) 870 e 910 milhões.

Análise:

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Essa questão tem como objetivo verificar se o avaliado possui conhecimentos de propriedades de potência e de função exponencial. É predominantemente cálculo matemático, pois o problema é apenas um pretexto para fazer o cálculo. A informação é que a população é de um país qualquer, em desenvolvimento. E o ano, 2030, é usado só para efeito de cálculo, não é dada uma razão plausível para que se calcule a população idosa nessa data.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Função exponencial

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Demografia

Questão 139

Em 2050, a probabilidade de se escolher, aleatoriamente, uma pessoa com 60 anos ou mais de idade, na população dos países desenvolvidos, será um número mais próximo de:

- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{7}{20}$
- C) $\frac{8}{25}$
- D) $\frac{1}{5}$
- E) $\frac{3}{25}$

Análise:

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

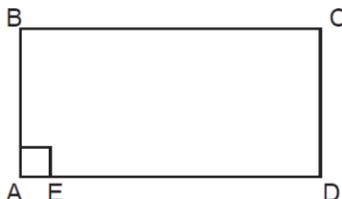
Questões similares a essa estão presentes em vestibulares antigos. Para resolver basta saber de transformação de porcentagem para fração e vice-versa. Nesse caso é um exercício matemático com um pretexto.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem e fração

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Demografia

Questão 140

O governo cedeu terrenos para que famílias construíssem suas residências com a condição de que no mínimo 94% da área do terreno fosse mantida como área de preservação ambiental. Ao receber o terreno retangular ABCD, em que $AB = \frac{BC}{2}$, Antônio demarcou uma área quadrada no vértice A, para a construção de sua residência, de acordo com o desenho, no qual $AE = \frac{AB}{5}$ é lado do quadrado.



Nesse caso, a área definida por Antônio atingiria exatamente o limite determinado pela condição se ele:

- A) duplicasse a medida do lado do quadrado.
- B) triplicasse a medida do lado do quadrado.
- C) triplicasse a área do quadrado.
- D) ampliasse a medida do lado do quadrado em 4%. E ampliasse a área do quadrado em 4%.

Análise:**CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Exercício puramente matemático, no qual o aluno para resolvê-lo deve saber calcular áreas e porcentagens. Entretanto, poderia ser mais bem explorado, pois traz a questão da necessidade de se deixar num terreno uma área de preservação ambiental. Mas esse tema- a preservação- é usado como pretexto para o cálculo da porcentagem deixando de inserir no texto problemas ambientais, assentamentos, cooperativas entre outros.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: equações e área retangular

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Planejamento urbano e regional

Questão 141

Uma resolução do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabeleceu a obrigatoriedade de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado nos postos. A exigência é que, a partir de 1.º de julho de 2009, 4% do volume da mistura final seja formada por biodiesel. Até junho de 2009, esse percentual era de 3%. Essa medida estimula a demanda de biodiesel, bem como possibilita a redução da importação de diesel de petróleo.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>.

Acesso em: 12 jul. 2009 (adaptado).

Estimativas indicam que, com a adição de 4% de biodiesel ao diesel, serão consumidos 925 milhões de litros de biodiesel no segundo semestre de 2009. Considerando-se essa estimativa, para o mesmo volume da mistura final diesel/biodiesel consumida no segundo semestre de 2009, qual seria o consumo de biodiesel com a adição de 3%?

- A) 27,75 milhões de litros.
- B) 37,00 milhões de litros.
- C) 231,25 milhões de litros.
- D) 693,75 milhões de litros.
- E) 888,00 milhões de litros.

Análise:

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

A questão parte de uma informação verídica, que é a adição de biodiesel à gasolina. Mas no texto introdutório as razões para isso são pouco exploradas, por exemplo, nada se fala sobre os impactos sociais e ambientais desse procedimento. Só é destacada a questão econômica, de menor importação de diesel e o estímulo à produção do biodiesel. O problema em si é puramente matemático, ou seja, os valores dados de porcentagem de biodiesel são pretextos para o uso de uma regra de três.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três e porcentagem.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Química

Questão 142

A suspeita de que haveria uma relação causal entre tabagismo e câncer de pulmão foi levantada pela primeira vez a partir de observações clínicas. Para testar essa possível associação, foram conduzidos inúmeros estudos epidemiológicos. Dentre esses, houve o estudo do número de casos de câncer em relação ao número de cigarros consumidos por dia, cujos resultados são mostrados no gráfico a seguir.



Centers for Disease Control and Prevention CDC-EIS
Summer Course – 1992 (adaptado).

De acordo com as informações do gráfico,

- A) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas inversamente proporcionais.
- B) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que não se relacionam.
- C) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas diretamente proporcionais.
- D) uma pessoa não fumante certamente nunca será diagnosticada com câncer de pulmão.
- E) o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que estão relacionadas, mas sem proporcionalidade.

Análise

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Esse é um exercício típico para a verificação de conceito. Observando o gráfico podemos notar entre 1 cigarro diário até 14 cigarros diários o número de pessoas com câncer pulmonar foi fixado em 20 e de 15 a 25 em 50. Portanto, existe uma relação, mas não de proporcionalidade. Entretanto, mostra uma relação verdadeira entre o cigarro e o câncer, ou seja, explica o impacto que o cigarro tem na saúde das pessoas.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: proporção

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: medicina

Questão 143

O gráfico a seguir mostra a evolução, de abril de 2008 a maio de 2009, da população economicamente ativa para seis Regiões Metropolitanas pesquisadas.



Considerando que a taxa de crescimento da população economicamente ativa, entre 05/09 e 06/09, seja de 4%, então o número de pessoas economicamente ativas em 06/09 será igual a:

- A) 23.940.
- B) 32.228.
- C) 920.800.

- D) 23.940.800.
E) 32.228.000.

Análise

CONTEXTO: 3- Compreensão da realidade social (CRS)

Apesar da superficialidade a questão envolve um contexto que pode levar o avaliado a fazer uma reflexão com CTS sobre o assunto, como o que é população economicamente ativa, aumento dessa população, entre outros. Para resolvê-la é necessária a leitura do gráfico e um simples cálculo de porcentagem.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: demografia e economia

Questão 144

A música e a matemática se encontram na representação dos tempos das notas musicais, conforme a figura seguinte.

Nome	Figura	Pausa	Duração
semibreve			4 tempos
mínima			2 tempos
semínima			1 tempo
colcheia			1/2 tempo
semi-colcheia			1/4 tempo
fusa			1/8 tempo
semi-fusa			1/16 tempo

Um compasso é uma unidade musical composta por determinada quantidade de notas musicais em que a soma das durações coincide com a fração indicada como fórmula do compasso. Por exemplo, se a fórmula de compasso for $\frac{1}{2}$, poderia ter um compasso ou com duas semínimas ou uma mínima ou quatro colcheias, sendo possível a combinação de diferentes figuras. Um trecho musical de oito compassos, cuja fórmula é $\frac{3}{4}$ poderia ser preenchido com:

- A) 24 fusas.
B) 3 semínimas.
C) 8 semínimas.
D) 24 colcheias e 12 semínimas.
E) 16 semínimas e 8 semicolcheias.

Análise

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Um assunto comum entre os avaliados é a música. Desta forma, a questão apresenta a ligação entre matemática e música. Para aqueles que leem uma partitura, é um ótimo contexto, para os que não possuem esse conhecimento, é uma forma criativa de se apresentar esse tema. Entretanto, é uma questão que exige muita interpretação por parte do aluno.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: fração

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: música

Questão 145

O controle de qualidade de uma empresa fabricante de telefones celulares aponta que a probabilidade de um aparelho de determinado modelo apresentar defeito de fabricação é de 0,2%. Se uma loja acaba de vender 4 aparelhos desse modelo para um cliente, qual é a probabilidade de esse cliente sair da loja com exatamente dois aparelhos defeituosos?

- A) $2 \times (0,2\%)^4$.
- B) $4 \times (0,2\%)^2$.
- C) $6 \times (0,2\%)^2 \times (99,8\%)^2$.
- D) $4 \times (0,2\%)$.
- E) $6 \times (0,2\%) \times (99,8\%)$.

Análise

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

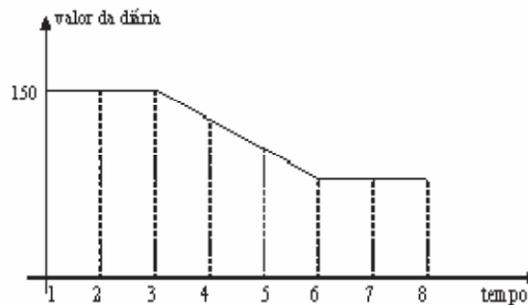
Essa é uma questão de realidade, uma vez que o controle de qualidade aponta sempre uma probabilidade de um aparelho apresentar defeitos. Todos, de uma forma ou de outra, temos familiaridade com esse problema. Apesar disso, é apenas um exercício para se verificar o conceito de probabilidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: probabilidade

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia

Questão 146

Uma pousada oferece pacotes promocionais para atrair casais a se hospedarem por até oito dias. A hospedagem seria em apartamento de luxo e, nos três primeiros dias, a diária custaria R\$ 150,00, preço da diária fora da promoção. Nos três dias seguintes, seria aplicada uma redução no valor da diária, cuja taxa média de variação, a cada dia, seria de R\$ 20,00. Nos dois dias restantes, seria mantido o preço do sexto dia. Nessas condições, um modelo para a promoção idealizada é apresentado no gráfico a seguir, no qual o valor da diária é função do tempo medido em número de dias.



De acordo com os dados e com o modelo, comparando o preço que um casal pagaria pela hospedagem por sete dias fora da promoção, um casal que adquirir o pacote promocional por oito dias fará uma economia de:

- A) R\$ 90,00.
- B) R\$ 110,00.
- C) R\$ 130,00.
- D) R\$ 150,00.
- E) R\$ 170,00.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

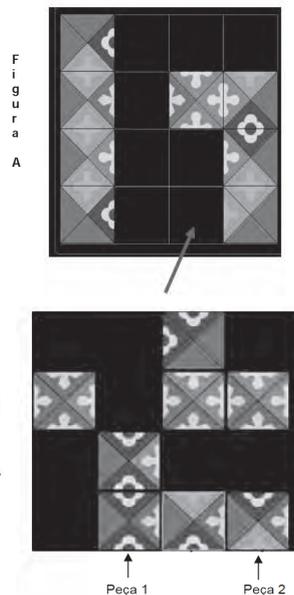
Esse é uma questão na qual se aplica o conhecimento matemático. É criativa e bem colocada, mas não ajuda o aluno a entender a realidade social e nem a transformá-la. Trata de viagens e estadias em pousadas, citando suas diárias e pacotes promocionais. Para resolver é necessário ler o gráfico e obter informações importantes dele. Um simples calculo com multiplicação e soma, completam a resolução.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia e turismo

Questão 147

As figuras a seguir exibem um trecho de um quebra-cabeça que está sendo montado. Observe que as peças são quadradas e há 8 peças no tabuleiro da figura A e 8 peças no tabuleiro da figura B. As peças são retiradas do tabuleiro da figura B e colocadas no tabuleiro da figura A na posição correta, isto é, de modo a completar os desenhos.



Disponível em: <http://pt.ernityii.com>. Acesso em: 14 jul. 2009.

É possível preencher corretamente o espaço indicado pela seta no tabuleiro da figura A colocando a peça

- A) 1 após girá-la 90° no sentido horário.
- B) 1 após girá-la 180° no sentido anti-horário.
- C) 2 após girá-la 90° no sentido anti-horário.
- D) 2 após girá-la 180° no sentido horário.
- E) 2 após girá-la 270° no sentido anti-horário.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Esse exercício é simples. Para resolver precisamos identificar qual é a peça que completa a figura 1 adequadamente. Para isso, devemos girar em 90º a peça 2, de forma a completar a figura e o espaço em cor mais clara.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: formas e figuras

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: artes visuais

Questão 148

A tabela mostra alguns dados da emissão de dióxido de carbono de uma fábrica, em função do número de toneladas produzidas.

Produção (em toneladas)	Emissão de dióxido de carbono (em partes por milhão – ppm)
1,1	2,14
1,2	2,30
1,3	2,46
1,4	2,64
1,5	2,83
1,6	3,03
1,7	3,25
1,8	3,48
1,9	3,73
2,0	4,00

Cadernos do Gestar II, Matemática TP3.
Disponível em: www.mec.gov.br. Acesso em: 14 jul. 2009.

Os dados na tabela indicam que a taxa média de variação entre a emissão de dióxido de carbono (em ppm) e a produção (em toneladas) é:

- A) inferior a 0,18.
- B) superior a 0,18 e inferior a 0,50.
- C) superior a 0,50 e inferior a 1,50.
- D) superior a 1,50 e inferior a 2,80.
- E) superior a 2,80.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Apesar de a temática ser de grande relevância, não passa de um exercício simples. O avaliado não precisa de conhecimentos específicos de matemática. Apenas saber o que se trata uma taxa de variação.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: razão

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: ecologia

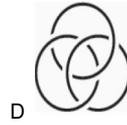
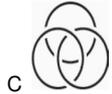
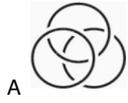
Questão 149

Em Florença, Itália, na Igreja de Santa Croce, é possível encontrar um portão em que aparecem os anéis de Borromeo. Alguns historiadores acreditavam que os círculos representavam as três artes: escultura, pintura e arquitetura, pois elas eram tão próximas quanto inseparáveis.



Scientific American, ago. 2008.

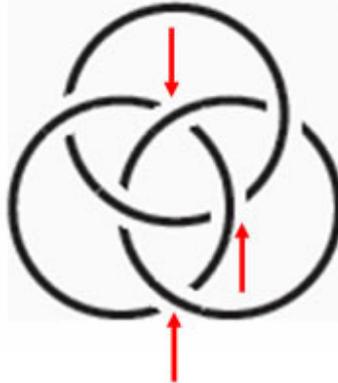
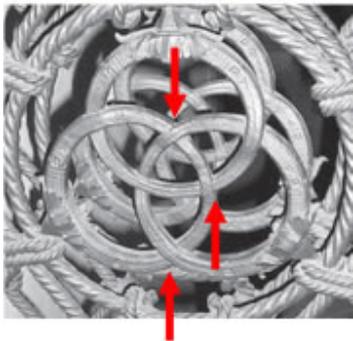
Qual dos esboços a seguir melhor representa os anéis de Borromeo?



Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

O exercício é apenas uma verificação de posição dos anéis, podendo ser melhor explorado. O esquema dado pelo item E demonstra melhor a figura do portão, observe:



CONTEÚDO MATEMÁTICO: figuras planas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: História, artes visuais

Questão 150

Brasil e França têm relações comerciais há mais de 200 anos. Enquanto a França é a 5.^a nação mais rica do planeta, o Brasil é a 10.^a, e ambas se destacam na economia mundial. No entanto, devido a uma série de restrições, o comércio entre esses dois países ainda não é adequadamente explorado, como mostra a tabela seguinte, referente ao período 2003-2007.

Investimentos Bilaterais (em milhões de dólares)		
Ano	Brasil na França	França no Brasil
2003	367	825
2004	357	485
2005	354	1.458
2006	539	744
2007	280	1.214

Disponível em: www.cartacapital.com.br. Acesso em: 7 jul. 2009.

Os dados da tabela mostram que, no período considerado, os valores médios dos investimentos da França no Brasil foram maiores que os investimentos do Brasil na França em um valor:

- A) inferior a 300 milhões de dólares.
- B) superior a 300 milhões de dólares, mas inferior a 400 milhões de dólares.
- C) superior a 400 milhões de dólares, mas inferior a 500 milhões de dólares.
- D) superior a 500 milhões de dólares, mas inferior a 600 milhões de dólares.
- E) superior a 600 milhões de dólares.

Análise

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Explica um fato do cotidiano. Destaca a questão do comércio internacional, da balança comercial entre Brasil e França, mas não explica quais as restrições para que esse comércio seja favorável ao Brasil e não à França. Nesse caso, o exercício é uma verificação do conhecimento de média. O aluno não precisa refletir se posicionar ou se envolver com o tema. Basta calcular a média dos dois investimentos e compará-los.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: média

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia e relações internacionais

Questão 151

Um grupo de 50 pessoas fez um orçamento inicial para organizar uma festa, que seria dividido entre elas em cotas iguais. Verificou-se ao final que, para arcar com todas as despesas, faltavam R\$ 510,00, e que 5 novas pessoas haviam ingressado no grupo. No acerto foi decidido que a despesa total seria dividida em partes iguais pelas 55 pessoas. Quem não havia ainda contribuído pagaria a sua parte, e cada uma das 50 pessoas do grupo inicial deveria contribuir com mais R\$ 7,00.

De acordo com essas informações, qual foi o valor da cota calculada no acerto final para cada uma das 55 pessoas?

- A) R\$ 14,00.
- B) R\$ 17,00.
- C) R\$ 22,00.
- D) R\$ 32,00.

E) R\$ 57,00.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

A contextualização é uma ilustração de um fato do cotidiano- a divisão entre as pessoas das despesas de uma festa. Mas é uma questão bem colocada, pois leva o avaliado a utilizar o raciocínio para chegar a uma resolução. Para resolver precisamos estabelecer algumas definições, construindo um sistema.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: sistema de equações

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: contabilidade

Questão 152

Técnicos concluem mapeamento do aquífero Guarani

O aquífero Guarani localiza-se no subterrâneo dos territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, com extensão total de 1.200.000 quilômetros quadrados, dos quais 840.000 quilômetros quadrados estão no Brasil. O aquífero armazena cerca de 30 mil quilômetros cúbicos de água e é considerado um dos maiores do mundo. Na maioria das vezes em que são feitas referências à água, são usadas as unidades metro cúbico e litro, e não as unidades já descritas. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) divulgou, por exemplo, um novo reservatório cuja capacidade de armazenagem é de 20 milhões de litros.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br>. Acesso em: 10 jul. 2009 (adaptado).

Comparando as capacidades do aquífero Guarani e desse novo reservatório da SABESP, a capacidade do aquífero Guarani é:

A $1,5 \times 10^2$ vezes a capacidade do reservatório novo.

B $1,5 \times 10^3$ vezes a capacidade do reservatório novo.

C $1,5 \times 10^6$ vezes a capacidade do reservatório novo.

D $1,5 \times 10^9$ vezes a capacidade do reservatório novo.

E $1,5 \times 10^9$ vezes a capacidade do reservatório novo.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

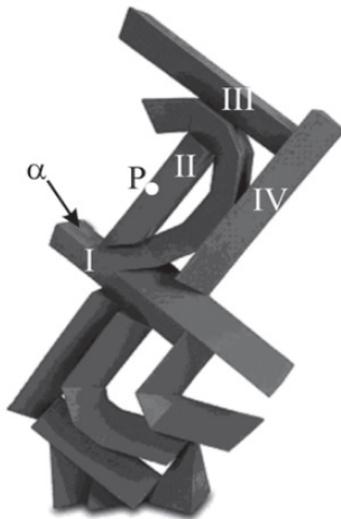
O exercício tem como tema uma questão ambiental importante, nos dias de hoje, que é a água, além de trazer dados sobre o aquífero Guarani. Mas a questão em si trata de transformação de unidades de volume. Desta forma, para resolver vamos organizar os dois reservatórios de água na mesma unidade de medida.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: volume e notação científica

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: ecologia

Questão 153

Suponha que, na escultura do artista Emanuel Araújo, mostrada na figura a seguir, todos os prismas numerados em algarismos romanos são retos, com bases triangulares, e que as faces laterais do poliedro II são perpendiculares à sua própria face superior, que, por sua vez, é um triângulo congruente ao triângulo base dos prismas. Além disso, considere que os prismas I e III são perpendiculares ao prisma IV e ao poliedro II.



Disponível em: www.escriitosriodearte.com.br. Acesso em: 28 jul. 2009.

Imagine um plano paralelo à face α do prisma I, mas que passe pelo ponto P pertencente à aresta do poliedro II, indicado na figura. A interseção desse plano imaginário com a escultura contém:

- A) dois triângulos congruentes com lados correspondentes paralelos.
- B) dois retângulos congruentes e com lados correspondentes paralelos.
- C) dois trapézios congruentes com lados correspondentes perpendiculares.
- D) dois paralelogramos congruentes com lados correspondentes paralelos.
- E) dois quadriláteros congruentes com lados correspondentes perpendiculares.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Essa questão busca verificar o conhecimento dos poliedros da figura e dos polígonos existentes. A contextualização não passa de um pretexto para verificar os conteúdos.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: polígonos e poliedros

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: artes visuais

Questão 154

A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metros.

A distância em metros que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa é:

- A) 1,16 metros.
- B) 3,0 metros.
- C) 5,4 metros.
- D) 5,6 metros.
- E) 7,04 metros.

Análise**CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Claramente a intenção do exercício é verificar o conhecimento se semelhança de triângulos.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: semelhança de triângulos

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nenhuma outra além da própria matemática

Questão 155

Um posto de combustível vende 10.000 litros de álcool por dia a R\$ 1,50 cada litro. Seu proprietário percebeu que, para cada centavo de desconto que concedia por litro, eram vendidos 100 litros a mais por dia. Por exemplo, no dia em que o preço do álcool foi R\$ 1,48, foram vendidos 10.200 litros. Considerando x o valor, em centavos, do desconto dado no preço de cada litro, e V o valor, em R\$, arrecadado por dia com a venda do álcool, então a expressão que relaciona V e x é:

- A) $V = 10.000 + 50x - x^2$.
- B) $V = 10.000 + 50x + x^2$.
- C) $V = 15.000 - 50x - x^2$.
- D) $V = 15.000 + 50x - x^2$.
- E) $V = 15.000 - 50x + x^2$.

Análise**CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão recebe essa classificação, mesmo sendo puramente matemática, pois leva o avaliado a refletir sobre a relação entre o valor e desconto.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função quadrática.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: contabilidade

Questão 156

Para cada indivíduo, a sua inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) é composto por um número de 9 algarismos e outro número de 2 algarismos, na forma d_1d_2 , em que os dígitos d_1 e d_2 são denominados dígitos verificadores. Os dígitos verificadores são calculados, a partir da esquerda, da seguinte maneira: os 9 primeiros algarismos são multiplicados pela sequência 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 (o primeiro por 10, o segundo por 9, e assim sucessivamente); em seguida, calcula-se o resto r da divisão da soma dos resultados das multiplicações por 11, e se esse resto r for 0 ou 1, d_1 é zero, caso contrário $d_1 = (11 - r)$. O dígito d_2 é calculado pela mesma regra, na qual os números a serem multiplicados pela sequência dada são contados a partir do segundo algarismo, sendo d_1 o último algarismo, isto é, d_2 é zero se o resto s da divisão por 11 das somas das multiplicações for 0 ou 1, caso contrário, $d_2 = (11 - s)$.

Suponha que João tenha perdido seus documentos, inclusive o cartão de CPF e, ao dar queixa da perda na delegacia, não conseguisse lembrar quais eram os dígitos verificadores, recordando-se apenas que os nove primeiros algarismos eram 123.456.789. Neste caso, os dígitos verificadores d_1 e d_2 esquecidos são, respectivamente,

- A) 0 e 9.
- B) 1 e 4.
- C) 1 e 7.
- D) 9 e 1.
- E) 0 e 1.

Análise**CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Nesse exercício o avaliado necessita compreender a forma e a ordem dos cálculos. Ele não traz reflexão ou posicionamento ao avaliado. Ele apenas procura verificar se há entendimento das funções matemáticas.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nenhuma outra além da própria matemática

Questão 157

Uma empresa que fabrica esferas de aço, de 6 cm de raio, utiliza caixas de madeira, na forma de um cubo, para transportá-las. Sabendo que a capacidade da caixa é de 13.824 cm^3 , então o número máximo de esferas que podem ser transportadas em uma caixa é igual a:

- A) 4.
- B) 8.
- C) 16.
- D) 24.
- E) 32.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

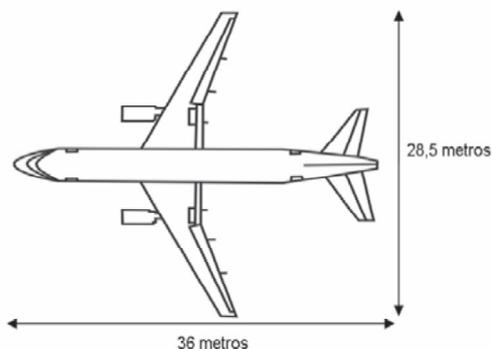
O problema apresenta como contexto uma ilustração de um fato do cotidiano.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Volume e figuras geométricas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nenhuma outra além da própria matemática

Questão 158

A figura a seguir mostra as medidas reais de uma aeronave que será fabricada para utilização por companhias de transporte aéreo. Um engenheiro precisa fazer o desenho desse avião em escala de 1:150.



Para o engenheiro fazer esse desenho em uma folha de papel, deixando uma margem de 1 cm em relação às bordas da folha, quais as dimensões mínimas, em centímetros, que essa folha deverá ter?

- A) 2,9 cm × 3,4 cm.
- B) 3,9 cm × 4,4 cm.
- C) 20 cm × 25 cm.
- D) 21 cm × 26 cm.
- E) 192 cm × 242 cm.

Análise

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

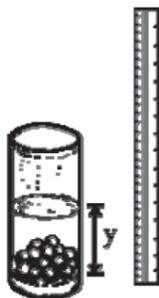
A contextualização é dada pela ilustração de um fato do cotidiano, que é a elaboração de escalas em desenhos industriais. Em vez de um avião poderia ser um navio, um tanque de guerra.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: unidades de medidas e escala

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: desenho industrial

Questão 159

Um experimento consiste em colocar certa quantidade de bolas de vidro idênticas em um copo com água até certo nível e medir o nível da água, conforme ilustrado na figura a seguir. Como resultado do experimento, concluiu-se que o nível da água é função do número de bolas de vidro que são colocadas dentro do copo.



O quadro a seguir mostra alguns resultados do experimento realizado.

número de bolas (x)	nível da água (y)
5	6,35 cm
10	6,70 cm
15	7,05 cm

Disponível em: www.penta.ufrgs.br.
Acesso em: 13 jan. 2009 (adaptado).

Qual a expressão algébrica que permite calcular o nível da água (y) em função do número de bolas (x)?

- A) $y = 30x$.
- B) $y = 25x + 20,2$.
- C) $y = 1,27x$.
- D) $y = 0,7x$.
- E) $y = 0,07x + 6$.

Análise**CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Nesse caso a questão é apenas um pretexto para verificar se o avaliado sabe construir uma função do primeiro grau.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função do primeiro grau e sistemas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Física

Questão 160

Uma cooperativa de colheita propôs a um fazendeiro um contrato de trabalho nos seguintes termos: a cooperativa forneceria 12 trabalhadores e 4 máquinas, em um regime de trabalho de 6 horas diárias, capazes de colher 20 hectares de milho por dia, ao custo de R\$ 10,00 por trabalhador por dia de trabalho, e R\$ 1.000,00 pelo aluguel diário de cada máquina. O fazendeiro argumentou que fecharia contrato se a cooperativa colhesse 180 hectares de milho em 6 dias, com gasto inferior a R\$ 25.000,00.

Para atender às exigências do fazendeiro e supondo que o ritmo dos trabalhadores e das máquinas seja constante, a cooperativa deveria:

- A) manter sua proposta.
- B) oferecer 4 máquinas a mais.
- C) oferecer 6 trabalhadores a mais.
- D) aumentar a jornada de trabalho para 9 horas diárias.
- E) reduzir em R\$ 400,00 o valor do aluguel diário de uma máquina.

Análise

CONTEXTO: 3- COMPREENSÃO DA REALIDADE SOCIAL

Neste problema, o conhecimento deve ser utilizado para o enfrentamento de uma situação problemática. O avaliado é levado a tomar uma decisão, refletindo sobre as influências dessa decisão. Qual é a melhor proposta: Mais trabalhadores? Mais tempo de serviço? Mais horas de trabalho? Diminuição dos custos? Qual dessas opções seria a melhor?

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Administração, contabilidade e agricultura.

Questão 161

Suponha que a etapa final de uma gincana escolar consista em um desafio de conhecimentos. Cada equipe escolheria 10 alunos para realizar uma prova objetiva, e a pontuação da equipe seria dada pela mediana das notas obtidas pelos alunos. As provas valem, no máximo, 10 pontos cada. Ao final, a vencedora foi a equipe Ômega, com 7,8 pontos, seguida pela equipe Delta, com 7,6 pontos. Um dos alunos da equipe Gama, a qual ficou na terceira e última colocação, não pôde comparecer, tendo recebido nota zero na prova. As notas obtidas pelos 10 alunos da equipe Gama foram 10; 6,5; 8; 10; 7; 6,5; 7; 8; 6; 0.

Se o aluno da equipe Gama que faltou tivesse comparecido, essa equipe:

- A) teria a pontuação igual a 6,5 se ele obtivesse nota 0.
- B) seria a vencedora se ele obtivesse nota 10.
- C) seria a segunda colocada se ele obtivesse nota 8.
- D) permaneceria na terceira posição, independentemente da nota obtida pelo aluno.
- E) empataria com a equipe Ômega na primeira colocação se o aluno obtivesse nota 9.

Análise

1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Essa questão é um pretexto para verificar o conhecimento de mediana, é apenas uma ilustração de um cálculo matemático.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Estatística- mediana

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: educação

Questão 162

Uma escola lançou uma campanha para seus alunos arrecadarem, durante 30 dias, alimentos não perecíveis para doar a uma comunidade carente da região. Vinte alunos aceitaram a tarefa e nos primeiros 10 dias trabalharam 3 horas diárias, arrecadando 12 kg de alimentos por dia. Animados com os resultados, 30 novos alunos somaram-se ao grupo, e passaram a trabalhar 4 horas por dia nos dias seguintes até o término da campanha.

Admitindo-se que o ritmo de coleta tenha se mantido constante, a quantidade de alimentos arrecadados ao final do prazo estipulado seria de:

- A) 920 kg.
- B) 800 kg.
- C) 720 kg.
- D) 600 kg.
- E) 570 kg.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

A questão está sendo posta de forma a levar o aluno resolver um problema, não há reflexão sobre o assunto. Passa a ser mais uma questão tematizada do que um contexto exatamente.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três composta

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: educação

Questão 163

Segundo as regras da Fórmula 1, o peso mínimo do carro, de tanque vazio, com o piloto, é de 605 kg, e a gasolina deve ter densidade entre 725 e 780 gramas por litro. Entre os circuitos nos quais ocorrem competições dessa categoria, o mais longo é *Spa-Francorchamps*, na Bélgica, cujo traçado tem 7 km de extensão. O consumo médio de um carro da Fórmula 1 é de 75 litros para cada 100 km.

Suponha que um piloto de uma equipe específica, que utiliza um tipo de gasolina com densidade de 750 g/L, esteja no circuito de *Spa-Francorchamps*, parado no *Box* para reabastecimento. Caso ele pretenda dar mais 16 voltas, ao ser liberado para retornar à pista, seu carro deverá pesar, no mínimo,

- A) 617 kg.
- B) 668 kg.
- C) 680 kg.
- D) 689 kg.
- E) 717 kg.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

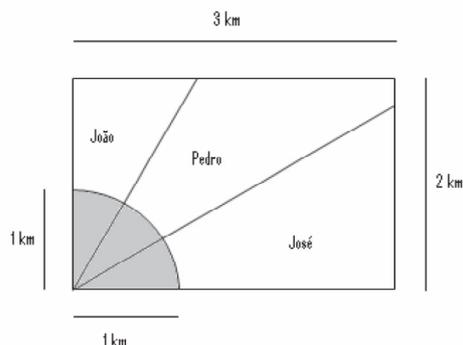
A questão apenas aborda um simples fato e problematiza a situação. Não há nada na questão que faça o avaliado refletir ou se posicionar. Assim, essa questão é uma simples descrição de um fato.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três e operações.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Física

Questão 164

Ao morrer, o pai de João, Pedro e José deixou como herança um terreno retangular de 3 km x 2 km que contém uma área de extração de ouro delimitada por um quarto de círculo de raio 1 km a partir do canto inferior esquerdo da propriedade. Dado o maior valor da área de extração de ouro, os irmãos acordaram em repartir a propriedade de modo que cada um ficasse com a terça parte da área de extração, conforme mostra a figura.



Em relação à partilha proposta, constata-se que a porcentagem da área do terreno que coube a João corresponde,

aproximadamente, a (considere $\frac{\sqrt{3}}{3} = 0,58$)

- A) 50%.
- B) 43%.
- C) 37%.
- D) 33%.
- E) 19%.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Essa questão tem como contexto a descrição científica do fato, pois trata de uma situação onde o cálculo é prioridade. O avaliado não precisa refletir sobre nada,

apenas calcular qual é a porcentagem pedida. Desta forma o calculo descreve o fato, ou seja, a porcentagem.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: área e razões trigonométricas.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Agrimensura

Questão 165

Doze times se inscreveram em um torneio de futebol amador. O jogo de abertura do torneio foi escolhido da seguinte forma: primeiro foram sorteados 4 times para compor o Grupo A. Em seguida, entre os times do Grupo A, foram sorteados 2 times para realizar o jogo de abertura do torneio, sendo que o primeiro deles jogaria em seu próprio campo, e o segundo seria o time visitante. A quantidade total de escolhas possíveis para o Grupo A e a quantidade total de escolhas dos times do jogo de abertura podem ser calculadas através de

- A) uma combinação e um arranjo, respectivamente.
- B) um arranjo e uma combinação, respectivamente.
- C) um arranjo e uma permutação, respectivamente.
- D) duas combinações.
- E) dois arranjos.

Análise

1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Essa questão visa a verificação de conceitos específicos. Não há como desenvolver um método para resolver, na verdade não se resolve apenas sabe ou não sabe. É apenas uma verificação de conhecimento.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: análise combinatória

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esportes.

Questão 166

Rotas aéreas são como pontes que ligam cidades, estados ou países. O mapa a seguir mostra os estados brasileiros e a localização de algumas capitais identificadas pelos números. Considere que a direção seguida por um avião A1 que partiu de Brasília – DF, sem escalas, para Belém, no Pará, seja um segmento de reta com extremidades em DF e em 4.

Mapa do Brasil e algumas Capitais



SIQUEIRA, S. Brasil Regiões. Disponível em: www.santiagosiqueira.pro.br. Acesso em: 28 jul. 2009 (adaptado).

Suponha que um passageiro de nome Carlos pegou um avião All, que seguiu a direção que forma um ângulo de 135° graus no sentido horário com a rota Brasília – Belém e pousou em alguma das capitais brasileiras. Ao desembarcar, Carlos fez uma conexão e embarcou em um avião AllI, que seguiu a direção que forma um ângulo reto, no sentido anti-horário, com a direção seguida pelo avião All ao partir de Brasília-DF. Considerando que a direção seguida por um avião é sempre dada pela semirreta com origem na cidade de partida e que passa pela cidade destino do avião, pela descrição dada, o passageiro Carlos fez uma conexão em:

- A) Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Curitiba.
- B) Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Salvador.
- C) Boa Vista, e em seguida embarcou para Porto Velho.
- D) Goiânia, e em seguida embarcou para o Rio de Janeiro.
- E) Goiânia, e em seguida embarcou para Manaus.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

A questão tem um texto longo e uma temática não tão popular. Apesar da associação com a geografia, o avaliado só precisa ler a legenda do mapa e entender de ângulos. Assim a questão é caracterizada como descrição científica de fatos e processos.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: ângulos

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Geografia.

Questão 167

O quadro apresenta informações da área aproximada de cada bioma brasileiro.

biomas continentais brasileiros	área aproximada (km ²)	área / total Brasil
Amazônia	4.196.943	49,29%
Cerrado	2.036.448	23,92%
Mata Atlântica	1.110.182	13,04%
Caatinga	844.453	9,92%
Pampa	176.496	2,07%
Pantanal	150.355	1,76%
Área Total Brasil	8.514.877	

Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 10 jul. 2009 (adaptado).

É comum em conversas informais, ou mesmo em noticiários, o uso de múltiplos da área de um campo de futebol (com as medidas de 120 m x 90 m) para auxiliar a visualização de áreas consideradas extensas. Nesse caso, qual é o número de campos de futebol correspondente à área aproximada do bioma Pantanal?

- A) 1.400
- B) 14.000
- C) 140.000
- D) 1.400.000
- E) 14.000.000

Análise:

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Nessa questão a operação com unidades de medidas é a base da resolução. Mesmo com a temática florestal, não passa de uma descrição de um fato usando um conhecimento específico da matemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: unidade de medidas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Ecologia.

Questão 168

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

- A) R\$ 73,10.
- B) R\$ 81,50.
- C) R\$ 82,00.

D) R\$ 83,00.

E) R\$ 85,30.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Qual é a pessoa que calcula a mediana como valor central? Quem procura essa informação? Essa questão não passa de uma descrição científica de um fato.

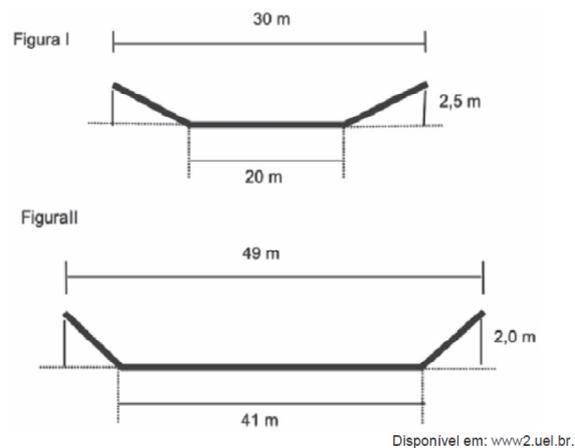
CONTEÚDO MATEMÁTICO: estatística mediana.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Administração, contabilidade

Questão 169

A vazão do rio Tietê, em São Paulo, constitui preocupação constante nos períodos chuvosos. Em alguns trechos, são construídas canaletas para controlar o fluxo de água. Uma dessas canaletas, cujo corte vertical determina a forma de um trapézio isósceles, tem as medidas especificadas na figura I. Neste caso, a vazão da água é de $1.050 \text{ m}^3/\text{s}$. O cálculo da vazão, Q em m^3/s , envolve o produto da área A do setor transversal (por onde passa a água), em m^2 , pela velocidade da água no local, v , em m/s , ou seja, $Q = Av$.

Planeja-se uma reforma na canaleta, com as dimensões especificadas na figura II, para evitar a ocorrência de enchentes.



Na suposição de que a velocidade da água não se alterará, qual a vazão esperada para depois da reforma na canaleta?

A) $90 \text{ m}^3/\text{s}$.

B) $750 \text{ m}^3/\text{s}$.

C) $1.050 \text{ m}^3/\text{s}$.

D) $1.512 \text{ m}^3/\text{s}$.

E) $2.009 \text{ m}^3/\text{s}$.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Apesar de a questão ter um conteúdo específico para a resolução, ela auxilia na descrição de um problema social real e atual, que são as enchentes. Mas as enchentes não vão se resolver com a colocação de canaletas no Rio Tietê. A temática está em função dos conteúdos.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: área e função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Planejamento Urbano e regional, ecologia.

Questão 170

A resolução das câmeras digitais modernas é dada em *megapixels*, unidade de medida que representa um milhão de pontos. As informações sobre cada um desses pontos são armazenadas, em geral, em 3 *bytes*. Porém, para evitar que as imagens ocupem muito espaço, elas são submetidas a algoritmos de compressão, que reduzem em até 95% a quantidade de *bytes* necessários para armazená-las. Considere 1 KB = 1.000 *bytes*, 1 MB = 1.000 KB, 1 GB = 1.000 MB.

Utilizando uma câmera de 2.0 *megapixels* cujo algoritmo de compressão é de 95%, João fotografou 150 imagens para seu trabalho escolar. Se ele deseja armazená-las de modo que o espaço restante no dispositivo seja o menor espaço possível, ele deve utilizar:

- A) um CD de 700 MB.
- B) um *pendrive* de 1 GB.
- C) um HD externo de 16 GB.
- D) um *memory stick* de 16 MB.
- E) um cartão de memória de 64 MB.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Essa questão tem um tema comum entre os jovens, mas procura apenas uma descrição simples do processo. A transformação de unidades é fundamental para a resolução, por isso essa questão apenas necessita da solução do fato.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: unidade de medida/porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: computação

Questão 171

A população brasileira sabe, pelo menos intuitivamente, que a probabilidade de acertar as seis dezenas da mega sena não é zero, mas é quase. Mesmo assim, milhões de pessoas são atraídas por essa loteria, especialmente quando o prêmio se

acumula em valores altos. Até junho de 2009, cada aposta de seis dezenas, pertencentes ao conjunto {01, 02, 03, ..., 59, 60}, custava R\$ 1,50.

Disponível em: www.caixa.gov.br. Acesso em: 7 jul. 2009.

Considere que uma pessoa decida apostar exatamente R\$ 126,00 e que esteja mais interessada em acertar apenas cinco das seis dezenas da mega sena, justamente pela dificuldade desta última. Nesse caso, é melhor que essa pessoa faça 84 apostas de seis dezenas diferentes, que não tenham cinco números em comum, do que uma única aposta com nove dezenas, porque a probabilidade de acertar a quina no segundo caso em relação ao primeiro é, aproximadamente,

A) $1\frac{1}{2}$ vez menor.

B) $2\frac{1}{2}$ vezes menor.

C) 4 vezes menor.

D) 9 vezes menor.

E) 14 vezes menor.

Análise

1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Essa questão fala sobre loteria, um assunto muito comentado entre todos, mas não faz nada além de uma aplicação do conhecimento de análise combinatória.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: análise combinatória

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Probabilidade.

Questão 172

Nos últimos anos, o volume de petróleo exportado pelo Brasil tem mostrado expressiva tendência de crescimento, ultrapassando as importações em 2008. Entretanto, apesar de as importações terem se mantido praticamente no mesmo patamar desde 2001, os recursos gerados com as exportações ainda são inferiores àqueles despendidos com as importações, uma vez que o preço médio por metro cúbico do petróleo importado é superior ao do petróleo nacional. Nos primeiros cinco meses de 2009, foram gastos 2,84 bilhões de dólares com importações e gerada uma receita de 2,24 bilhões de dólares com as exportações. O preço médio por metro cúbico em maio de 2009 foi de 340 dólares para o petróleo importado e de 230 dólares para o petróleo exportado.

O quadro a seguir mostra os dados consolidados de 2001 a 2008 e dos primeiros cinco meses de 2009. Comércio exterior de petróleo (milhões de metros cúbicos)

Comércio exterior de petróleo
(milhões de metros cúbicos)

Ano	Importação	Exportação
2001	24,19	6,43
2002	22,06	13,63
2003	19,96	14,03
2004	26,91	13,39
2005	21,97	15,93
2006	20,91	21,36
2007	25,38	24,45
2008	23,53	25,14
2009*	9,00	11,00

*Valores apurados de janeiro a maio de 2009.

Disponível em: <http://www.anp.gov.br>.
Acesso em: 15 jul. 2009 (adaptado).

Considere que as importações e exportações de petróleo de junho a dezembro de 2009 sejam iguais a 7/5 das importações e exportações, respectivamente, ocorridas de janeiro a maio de 2009. Nesse caso, supondo que os preços para importação e exportação não sofram alterações, qual seria o valor mais aproximado da diferença entre os recursos despendidos com as importações e os recursos gerados com as exportações em 2009?

- A) 600 milhões de dólares.
- B) 840 milhões de dólares.
- C) 1,34 bilhão de dólares.
- D) 1,44 bilhão de dólares.
- E) 2,00 bilhões de dólares.

Análise

3- Compreensão da realidade social (CRS)

Essa questão tenta levar o aluno a refletir entre a relação de importação e exportação. A pesar de necessitar de um simples cálculo com frações, o avaliado é induzido a relacionar a importação com a exportação. Desta forma, a questão leva, de certa forma, a uma compreensão da realidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: fração

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia.

Questão 173

Uma fábrica produz velas de parafina em forma de pirâmide quadrangular regular com 19 cm de altura e 6 cm de aresta da base. Essas velas são formadas por 4 blocos de mesma altura — 3 troncos de pirâmide de bases paralelas e 1 pirâmide na parte superior —, espaçados de 1 cm entre eles, sendo que a base superior de cada bloco é igual à base inferior do bloco sobreposto, com uma haste de ferro passando pelo centro de cada bloco, unindo-os, conforme a figura.



Se o dono da fábrica resolver diversificar o modelo, retirando a pirâmide da parte superior, que tem 1,5 cm de aresta na base, mas mantendo o mesmo molde, quanto ele passará a gastar com parafina para fabricar uma vela?

- A) 156 cm^3 .
- B) 189 cm^3 .

- C) 192 cm³.
- D) 216 cm³.
- E) 540 cm³.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

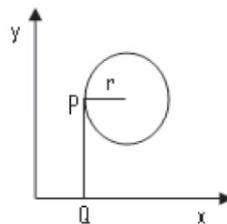
A questão leva o avaliado a um cálculo que descreverá o fato de quanto vai usar de parafina com a nova vela. O tema é apenas um pretexto para o exercício.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: semelhança de triângulos e volume

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nenhuma outra além da própria matemática

Questão 174

Considere um ponto P em uma circunferência de raio r no plano cartesiano. Seja Q a projeção ortogonal de P sobre o eixo x, como mostra a figura, e suponha que o ponto P percorra, no sentido anti-horário, uma distância d ≤ r sobre a circunferência.



Então, o ponto Q percorrerá, no eixo x, uma distância dada por

- A) $r \left(1 - \operatorname{sen} \frac{d}{r} \right)$.
- B) $r \left(1 - \operatorname{cos} \frac{d}{r} \right)$.
- C) $r \left(1 - \operatorname{tg} \frac{d}{r} \right)$.
- D) $r \operatorname{sen} \left(\frac{r}{d} \right)$.
- E) $r \operatorname{cos} \left(\frac{r}{d} \right)$.

Análise:

1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

A questão é puramente matemática não tendo pretexto ou temas do cotidiano.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: funções trigonométricas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nenhuma outra além da própria matemática

Questão 175

O Indicador do CadÚnico (ICadÚnico), que compõe o cálculo do Índice de Gestão Descentralizada do Programa Bolsa Família (IGD), é obtido por meio da **média aritmética** entre a taxa de cobertura qualificada de cadastros (TC) e a taxa de atualização de cadastros (TA), em que $TC = \frac{NV}{NF} \cdot TA = \frac{NA}{NF}$ é o número de cadastros domiciliares válidos no perfil do CadÚnico, NF é o número de famílias estimadas como público alvo do CadÚnico e NA é o número de cadastros domiciliares atualizados no perfil do CadÚnico.

Portaria n° 148 de 27 de abril de 2006 (adaptado).

Suponha que o IcadÚnico de um município específico é 0,6. Porém, dobrando NF o IcadÚnico cairá para 0,5. Se $NA + NV = 3.600$, então NF é igual a:

- A) 10.000.
- B) 7.500.
- C) 5.000.
- D) 4.500.
- E) 3.000.

Análise:**2- Descrição Científica de fatos e processos (DC)**

É uma questão puramente matemática, mas por outro lado fornece explicações sobre o funcionamento da bolsa família, que é um fato do cotidiano.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: equações e sistemas de equações

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Administração.

Questão 176

Joana frequenta uma academia de ginástica onde faz exercícios de musculação. O programa de Joana requer que ela faça 3 séries de exercícios em 6 aparelhos diferentes, gastando 30 segundos em cada série. No aquecimento, ela caminha durante 10 minutos na esteira e descansa durante 60 segundos para começar o primeiro exercício no primeiro aparelho. Entre uma série e outra, assim como ao mudar de aparelho, Joana descansa por 60 segundos.

Suponha que, em determinado dia, Joana tenha iniciado seus exercícios às 10h30min e finalizado às 11h7min. Nesse dia e nesse tempo, Joana

- A) não poderia fazer sequer a metade dos exercícios e dispor dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- B) poderia ter feito todos os exercícios e cumprido rigorosamente os períodos de descanso especificados em seu programa.
- C) poderia ter feito todos os exercícios, mas teria de ter deixado de cumprir um dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- D) conseguiria fazer todos os exercícios e cumpriria todos os períodos de descanso especificados em seu programa, e ainda se permitiria uma pausa de 7 min.
- E) não poderia fazer todas as 3 séries dos exercícios especificados em seu programa; em alguma dessas séries deveria ter feito uma série a menos e não deveria ter cumprido um dos períodos de descanso.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

A questão é um pretexto para se verificar operações básicas com tempo, Descrevendo o que aconteceu nesse treino de Juana.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esporte.

Questão 177

Um artesão construiu peças de artesanato interceptando uma pirâmide de base quadrada com um plano. Após fazer um estudo das diferentes peças que poderia obter, ele concluiu que uma delas poderia ter uma das faces pentagonal. Qual dos argumentos a seguir justifica a conclusão do artesão?

- A) Uma pirâmide de base quadrada tem 4 arestas laterais e a interseção de um plano com a pirâmide intercepta suas arestas laterais. Assim, esses pontos formam um polígono de 4 lados.
- B) Uma pirâmide de base quadrada tem 4 faces triangulares e, quando um plano intercepta essa pirâmide, divide cada face em um triângulo e um trapézio. Logo, um dos polígonos tem 4 lados.
- C) Uma pirâmide de base quadrada tem 5 faces e a interseção de uma face com um plano é um segmento de reta. Assim, se o plano interceptar todas as faces, o polígono obtido nessa interseção tem 5 lados.
- D) O número de lados de qualquer polígono obtido como interseção de uma pirâmide com um plano é igual ao número de faces da pirâmide. Como a pirâmide tem 5 faces, o polígono tem 5 lados.
- E) O número de lados de qualquer polígono obtido interceptando-se uma pirâmide por um plano é igual ao número de arestas laterais da pirâmide. Como a pirâmide tem 4 arestas laterais, o polígono tem 4 lados.

Análise:

1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Mais um fato do cotidiano que aplica os conhecimentos matemáticos.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: figuras Espaciais/geométricas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nenhuma outra além da própria matemática

Questão 178

João deve 12 parcelas de R\$ 150,00 referentes ao cheque especial de seu banco e cinco parcelas de R\$ 80,00 referentes ao cartão de crédito. O gerente do banco lhe ofereceu duas parcelas de desconto no cheque especial, caso João quitasse esta dívida imediatamente ou, na mesma condição, isto é, quitação imediata, com 25% de desconto na dívida do cartão. João também poderia renegociar suas dívidas em 18 parcelas mensais de R\$125,00. Sabendo desses termos, José, amigo de João, ofereceu-lhe emprestar o dinheiro que julgasse necessário pelo tempo de 18 meses, com juros de 25% sobre o total emprestado. A opção que dá a João o menor gasto seria

- A) renegociar suas dívidas com o banco.

- B) pegar emprestado de José o dinheiro referente à quitação das duas dívidas.
- C) recusar o empréstimo de José e pagar todas as parcelas pendentes nos devidos prazos.
- D) pegar emprestado de José o dinheiro referente à quitação do cheque especial e pagar as parcelas do cartão de crédito.
- E) pegar emprestado de José o dinheiro referente à quitação do cartão de crédito e pagar as parcelas do cheque especial.

Análise

3- Compreensão da realidade social (CRS)

Nessa questão o avaliado é levado a verificar qual é a melhor proposta para essa situação. Deste modo ele precisa fazer uso de conhecimentos matemático como estratégia para se posicionar em qual situação é a melhor escolha. Ou seja, o conhecimento matemático é utilizado para o enfrentamento de uma situação problemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações e juros

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Contabilidade.

Questão 179

A cisterna é um recipiente utilizado para armazenar água da chuva. Os principais critérios a serem observados para captação e armazenagem de água da chuva são: a demanda diária de água na propriedade; o índice médio de precipitação (chuva), por região, em cada período do ano; o tempo necessário para armazenagem; e a área de telhado necessária ou disponível para captação. Para fazer o cálculo do volume de uma cisterna, deve-se acrescentar um adicional relativo ao coeficiente de evaporação. Na dificuldade em se estabelecer um coeficiente confiável, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) sugere que sejam adicionados 10% ao volume calculado de água.

Desse modo, o volume, em m^3 , de uma cisterna é calculado por $V_c = V_d \times N_{dia}$, em que V_d = volume de demanda da água diária (m^3), N_{dia} = número de dias de armazenagem, e este resultado deve ser acrescido de 10%.

Para melhorar a qualidade da água, recomenda-se que a captação seja feita somente nos telhados das edificações. Considerando que a precipitação de chuva de 1 mm sobre uma área de 1 m^2 produz 1 litro de água, pode-se calcular a área de um telhado a fim de atender a necessidade de armazenagem da seguinte maneira: área do telhado (em m^2) = volume da cisterna (em litros)/precipitação.

Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br.

Acesso em: 8 jun. 2009 (adaptado).

Para atender a uma demanda diária de 2.000 litros de água, com período de armazenagem de 15 dias e precipitação média de 110 mm, o telhado, retangular, deverá ter as dimensões mínimas de

- A) 6 metros por 5 metros, pois assim teria uma área de 30 m^2 .
- B) 15 metros por 20 metros, pois assim teria uma área de 300 m^2 .
- C) 50 metros por 60 metros, pois assim teria uma área de 3.000 m^2 .
- D) 91 metros por 30 metros, pois assim teria uma área de 2.730 m^2 .
- E) 110 metros por 30 metros, pois assim teria uma área de 3.300 m^2 .

Análise

3- Compreensão da realidade social (CRS)

A questão faz com que o aluno busque uma forma para resolver essa situação problemática. O avaliado utiliza-se das ferramentas matemáticas em função do tema. É necessário estabelecer uma estratégia para resolver o problema.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Engenharia Civil, ecologia

Questão 180

Um médico está estudando um novo medicamento que combate um tipo de câncer em estágios avançados. Porém, devido ao forte efeito dos seus componentes, a cada dose administrada há uma chance de 10% de que o paciente sofra algum dos efeitos colaterais observados no estudo, tais como dores de cabeça, vômitos ou mesmo agravamento dos sintomas da doença. O médico oferece tratamentos compostos por 3, 4, 6, 8 ou 10 doses do medicamento, de acordo com o risco que o paciente pretende assumir. Se um paciente considera aceitável um risco de até 35% de chances de que ocorra algum dos efeitos colaterais durante o tratamento, qual é o maior número admissível de doses para esse paciente?

- A) 3 doses.
- B) 4 doses.
- C) 6 doses.
- D) 8 doses.
- E) 10 doses.

Análise

2- Descrição científica de fatos e processos (DC).

Essa questão faz com que o avaliado utilize-se dos conhecimentos matemáticos que possui para tentar compreender qual é a melhor quantidade de dosagem para satisfazer a necessidade. A questão explica um fato do cotidiano que são as reações aos remédios contra o câncer.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Probabilidade

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: farmacologia

2.2 ENEM 2010

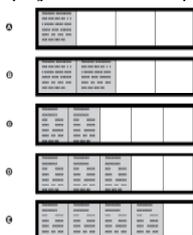
Esses exercícios são referentes às questões de matemática e suas tecnologias do ano de 2010 e foram tirados do caderno amarelo do segundo dia.

Questão 136

Um professor dividiu a lousa da sala de aula em quatro partes iguais. Em seguida, preencheu 75% dela com conceitos e explicações, conforme a figura seguinte.



Algum tempo depois, o professor apagou a lousa por completo e, adotando um procedimento semelhante ao anterior, voltou a preenchê-la, mas, dessa vez, utilizando 40% do espaço dela. Uma representação possível para essa segunda situação é



ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

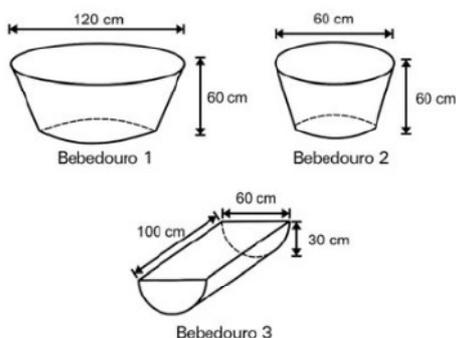
Essa questão é uma simples verificação do conteúdo de porcentagem. O objetivo é verificar se o avaliado sabe conceitos simples de porcentagem aprendido no ensino fundamental. A questão não exige conhecimento aprofundado, apenas uma leitura de conceito inicial.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

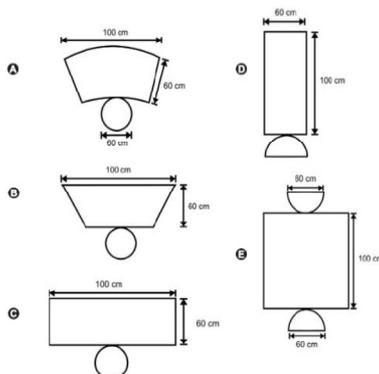
Questão 137

Alguns testes de preferência por bebedouros de água foram realizados com bovinos, envolvendo três tipos de bebedouros, de formatos e tamanhos diferentes. Os bebedouros 1 e 2 têm a forma de um tronco de cone circular reto, de altura igual a 60 cm, e diâmetro da base superior igual a 120 cm e 60 cm, respectivamente. O bebedouro 3 é um semicilindro, com 30 cm de altura, 100 cm de comprimento e 60 cm de largura. Os três recipientes estão ilustrados na figura.



A escolha do bebedouro. In: *Biotemas*. V. 22, n°. 4, 2009 (adaptado).

Considerando que nenhum dos recipientes tenha tampa, qual das figuras a seguir representa uma planificação para o bebedouro 3?



ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Nessa questão, o enunciado fala de três recipientes, fala do uso na zootecnia, mas no fundo, se o aluno ler só a pergunta e observar a figuras, ele nem precisa ler a questão para responder. É uma verificação de conteúdo de geometria espacial. Matematicamente é uma questão simples, que só verifica conhecimento não exigindo raciocínio, ou algum conteúdo de outra área do saber.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: geometria espacial.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Zootecnia.

Questão 138

No monte de Cerro Armazones, no deserto de Atacama, no Chile, ficará o maior telescópio da superfície terrestre, o Telescópio Europeu Extremamente Grande (E-ELT). O E-ELT terá um espelho primário de 42 m de diâmetro, "o maior olho do mundo voltado para o céu".

Disponível em: <http://www.estadao.com.br>. Acesso em: 27 abr. 2010 (adaptado).

Ao ler esse texto em uma sala de aula, uma professora fez uma suposição de que o diâmetro do olho humano mede aproximadamente 2,1 cm. Qual a razão entre o diâmetro aproximado do olho humano, suposto pela professora, e o diâmetro do espelho primário do telescópio citado?

- A) 1 : 20
- B) 1 : 100
- C) 1 : 200
- D) 1 : 1 000
- E) 1 : 2 000

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

A questão trata apenas de verificar o conhecimento de diâmetro. Uma simples questão de matemática que necessita de uma básica noção do conceito de razão.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: razão e proporção

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Astronomia*

Questão 139

Uma fábrica produz barras de chocolates no formato de paralelepípedos e de cubos, com o mesmo volume. As arestas da barra de chocolate no formato de paralelepípedo medem 3 cm de largura, 18 cm de comprimento e 4 cm de espessura.

Analisando as características das figuras geométricas descritas, a medida das arestas dos chocolates que têm o formato de cubo é igual a

- A) 5 cm.
- B) 6 cm.
- C) 12 cm.
- D) 24 cm.
- E) 25 cm

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

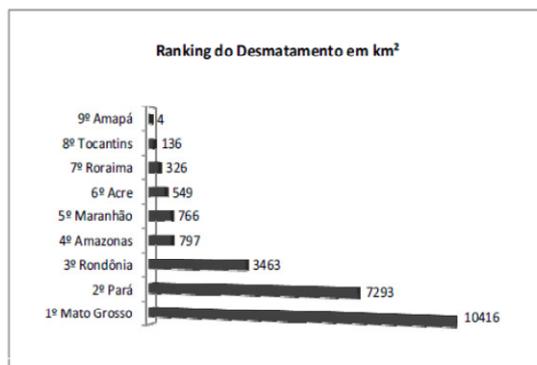
A questão verifica vários conceitos com arestas, volume e tipos de figuras. Para resolvê-la o avaliado necessita fazer relações e vários cálculos. Não é uma simples de conteúdo. Mas em relação à contextualização, a questão não foi bem elaborada. O contexto só serve para explicar a necessidade da matemática para definir o tamanho da aresta.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *geometria espacial e volume*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outras áreas*

Questão 140

Em sete de abril de 2004, um jornal publicou o ranking de desmatamento, conforme gráfico, da chamada Amazônia Legal, integrada por nove estados.



Disponível em: www.folhaonline.com.br. Acesso em: 30 abr. 2010 (adaptado).

Considerando-se que até 2009 o desmatamento cresceu 10,5% em relação aos dados de 2004, o desmatamento médio por estado em 2009 está entre:

- A) 100 km² e 900 km².
- B) 1000 km² e 2700 km².
- C) 2800 km² e 3200 km².
- D) 3300 km² e 4000 km².
- E) 4100 km² e 5800 km²

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

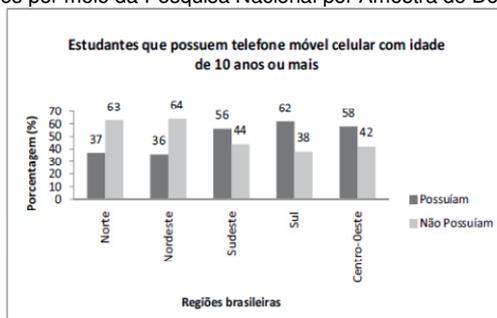
O contexto dessa questão leva o avaliado a notar o que está acontecendo com a Amazônia em relação ao desmatamento. Ela leva o avaliado a compreender um processo que está acontecendo. Em relação à matemática, é uma boa forma de verificar o conteúdo de porcentagem e média numa mesma questão. Desta forma exige um raciocínio maior, pois o aluno precisa elaborar uma forma de usar esses conteúdos para resolver as questões. É importante salientar que um avaliado que saiba porcentagem, mas não conheça média acaba sendo prejudicado e vice e versa.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *porcentagem e média*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Ecologia*

Questão 141

Os dados do gráfico foram coletados por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.



Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo-se que, no Sudeste, 14 900 estudantes foram entrevistados nessa pesquisa, quantos deles possuíam telefone móvel celular?

- A) 5 513
- B) 6 556
- C) 7 450
- D) 8 344
- E) 9 536

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Mais uma questão que verifica porcentagem a partir da leitura do gráfico. O contexto é apenas um pretexto para a questão, calcular porcentagem novamente.

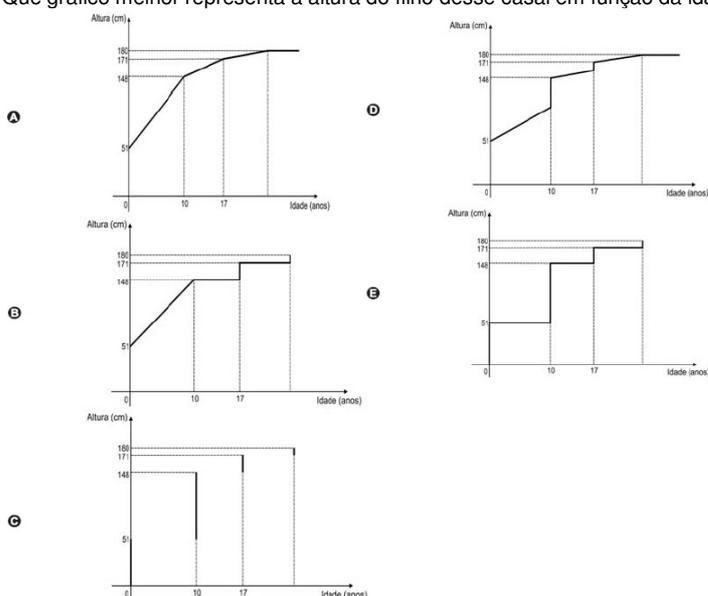
CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia

Questão 142

Acompanhando o crescimento do filho, um casal constatou que, de 0 a 10 anos, a variação da sua altura se dava de forma mais rápida do que dos 10 aos 17 anos e, a partir de 17 anos, essa variação passava a ser cada vez menor, até se tornar imperceptível. Para ilustrar essa situação, esse casal fez um gráfico relacionando as alturas do filho nas idades consideradas.

Que gráfico melhor representa a altura do filho desse casal em função da idade?



ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

É mais um caso de pretexto para verificar conteúdo de função. Nesse caso, só é necessário entender a descrição do enunciado e transpor para o gráfico. É uma questão mais conceitual do que operacional.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: funções

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

Questão 143

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

Disponível em: <http://www.quadroademalhas.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- A) 13º
- B) 12º
- C) 11º
- D) 10º
- E) 9º

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Apesar do assunto do enunciado ser de familiaridade dos avaliados, essa questão não passa de uma descrição de um fato. O contexto não ajuda em nada. Matematicamente é uma questão muito simples onde envolve apenas questões básicas. Seria uma questão caracterizada com interpretação de texto.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Operações básicas

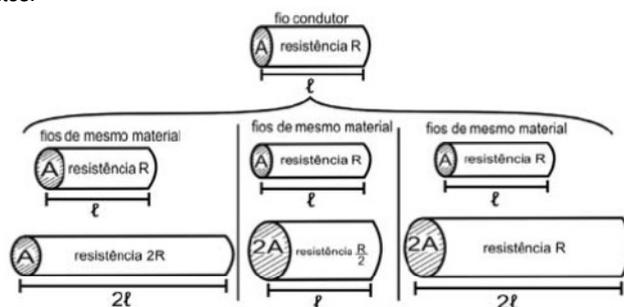
INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esportes.

Questão 144

A resistência elétrica e as dimensões do condutor A relação da resistência elétrica com as dimensões do condutor foi estudada por um grupo de cientistas por meio de vários experimentos de eletricidade. Eles verificaram que existe proporcionalidade entre:

- Resistência (R) e comprimento (l), dada a mesma seção transversal (A);
- Resistência (R) e área da seção transversal (A), dado o mesmo comprimento (l) e
- Comprimento (l) e área da seção transversal (A), dada a mesma resistência (R).

Considerando os resistores como fios, pode-se exemplificar o estudo das grandezas que influem na resistência elétrica utilizando as figuras seguintes.



Disponível em: <http://www.efeiopule.com>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

As figuras mostram que as proporcionalidades existentes entre resistência (R) e comprimento (l), resistência (R) e área da seção transversal (A), e entre comprimento (l) e área da seção transversal (A) são, respectivamente,

- A) direta, direta e direta.
- B) direta, direta e inversa.

- C) direta, inversa e direta.
- D) inversa, direta e direta.
- E) inversa, direta e inversa.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

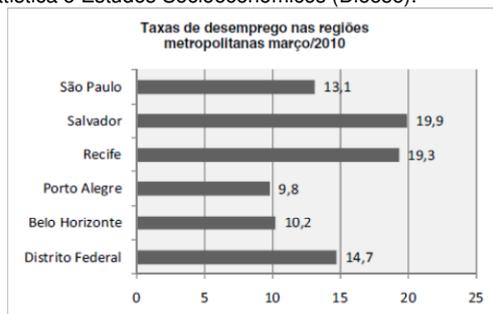
O contexto nesse caso não ajuda e pode até atrapalhar, levando a ser apenas uma descrição matemática das relações entre, comprimento, resistência e área da secção transversal. No olhar matemático é uma questão simples, de verificação de conceitos de proporção direta e inversa.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *proporção e razão*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Física*

Questão 145

Os dados do gráfico seguinte foram gerados a partir de dados colhidos no conjunto de seis regiões metropolitanas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese).



Supondo que o total de pessoas pesquisadas na região metropolitana de Porto Alegre equivale a 250000, o número de desempregados em março de 2010, nessa região, foi de:

- A) 24500.
- B) 25000.
- C) 220500.
- D) 223000.
- E) 227500.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

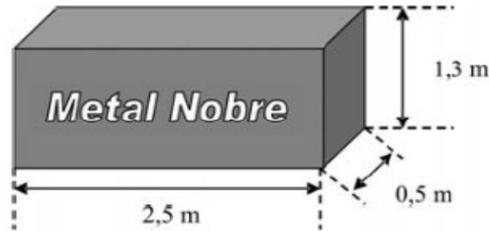
Apesar do cunho social do contexto, a questão não descreve a situação social em questão, sem comparações e reflexões. Ela se prende a simples descrição do fato desemprego. Matematicamente é mais uma questão de porcentagem e leitura de gráfico, sem a necessidade de um conhecimento matemático mais aprofundado.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *porcentagem*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *demografia e economia.*

Questão 146

A siderúrgica “Metal Nobre” produz diversos objetos maciços utilizando o ferro. Um tipo especial de peça feita nessa companhia tem o formato de um paralelepípedo retangular, de acordo com as dimensões indicadas na figura que segue.



O produto das três dimensões indicadas na peça resultaria na medida da grandeza

- A) massa.
- B) volume.
- C) superfície.
- D) capacidade.
- E) comprimento.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

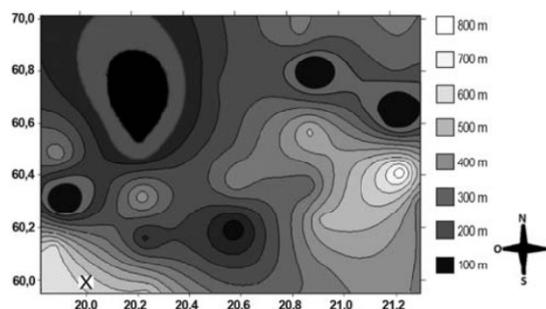
A questão é a verificação do conhecimento de volume, o contexto não tem relação com nada e serve apenas de desculpa para fazer uma pergunta puramente matemática: que grandeza é o produto das dimensões? Matematicamente é uma questão que só verifica conceito.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: volume e figuras espaciais

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

Questão 147

A figura a seguir é a representação de uma região por meio de curvas de nível, que são curvas fechadas representando a altitude da região, com relação ao nível do mar. As coordenadas estão expressas em graus de acordo com a longitude, no eixo horizontal, e a latitude, no eixo vertical. A escala em tons de cinza desenhada à direita está associada à altitude da região.



Um pequeno helicóptero usado para reconhecimento sobrevoa a região a partir do ponto $X = (20; 60)$. O helicóptero segue o percurso:

$0,8^\circ L \rightarrow 0,5^\circ N \rightarrow 0,2^\circ O \rightarrow 0,1^\circ S \rightarrow 0,4^\circ N \rightarrow 0,3^\circ L$.

Ao final, desce verticalmente até pousar no solo. De acordo com as orientações, o helicóptero pousou em um local cuja altitude é

- A) menor ou igual a 200 m.
- B) maior que 200 m e menor ou igual a 400 m.
- C) maior que 400 m e menor ou igual a 600 m.
- D) maior que 600 m e menor ou igual a 800 m.
- E) maior que 800 m.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Uma questão que o avaliado tem que se posicionar no mapa. Matematicamente é uma boa questão, pois é uma maneira não convencional de se verificar a posição no plano cartesiano. Mas o contexto é apenas um pretexto para a descrição de movimentação no mapa.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *plano cartesiano*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Geografia e Agrimensura*

Questão 148

O gráfico a seguir apresenta o gasto militar dos Estados Unidos, no período de 1988 a 2006.



Com base no gráfico, o gasto militar no início da guerra no Iraque foi de

- A) U\$ 4.174.000,00.
- B) U\$ 41.740.000,00.
- C) U\$ 417.400.000,00.
- D) U\$ 41.740.000.000,00.
- E) U\$ 417.400.000.000,00.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

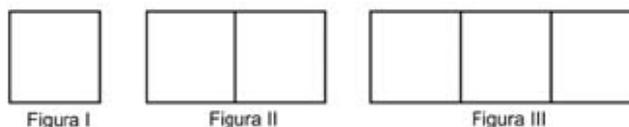
Questão simples, com objetivo de verificar se o avaliado sabe a representação numérica de 417,4 bilhões. Conceitos trabalhados nas primeiras séries do ensino fundamental e na 5ª série/ 6º Ano.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *conceitos básicos*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Relações internacionais*

Questão 149

Uma professora realizou uma atividade com seus alunos utilizando canudos de refrigerantes para montar figuras, onde cada lado foi representado por um canudo. A quantidade de canudos (C) de cada figura depende da quantidade de quadrados (Q) que formam cada figura. A estrutura de formação das figuras está representada a seguir.



Que expressão fornece a quantidade de canudos em função da quantidade de quadrados de cada figura?

- A) $C = 4Q$
- B) $C = 3Q + 1$
- C) $C = 4Q - 1$
- D) $C = Q + 3$
- E) $C = 4Q - 2$

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

A questão é apenas um pretexto, matematicamente muito bem elaborado, para verificar o conhecimento de função. O contexto é puramente matemático e a problematização é apenas uma forma de mascarar uma questão de função.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *funções*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outras áreas.*

Questão 150

A loja Telas & Molduras cobra 20 reais por metro quadrado de tela, 15 reais por metro linear de moldura, mais uma taxa fixa de entrega de 10 reais. Uma artista plástica precisa encomendar telas e molduras a essa loja, suficientes para 8 quadros retangulares (25 cm × 50 cm). Em seguida, fez uma segunda encomenda, mas agora para 8 quadros retangulares (50 cm × 100 cm). O valor da segunda encomenda será

- A) o dobro do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- B) maior do que o valor da primeira encomenda, mas não o dobro.
- C) a metade do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- D) menor do que o valor da primeira encomenda, mas não a metade.
- E) igual ao valor da primeira encomenda, porque o custo de entrega será o mesmo.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

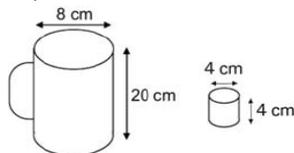
Boa questão de matemática. Envolve vários conteúdos simples, mas faz se necessário relaciona-los. Não é uma questão matematicamente difícil e leva o avaliado a desenvolver uma estratégia para resolver. Já o contexto é apenas uma forma de se problematizar uma situação de matemática para torná-la uma descrição matemática de um fato.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *área, perímetro e unidades de medidas.*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Não faz*

Questão 151

Dona Maria, diarista na casa da família Teixeira, precisa fazer café para servir as vinte pessoas que se encontram numa reunião na sala. Para fazer o café, Dona Maria dispõe de uma leiteira cilíndrica e copinhos plásticos, também cilíndricos.



Com o objetivo de não desperdiçar café, a diarista deseja colocar a quantidade mínima de água na leiteira para encher os vinte copinhos pela metade. Para que isso ocorra, Dona Maria deverá

- A) encher a leiteira até a metade, pois ela tem um volume 20 vezes maior que o volume do copo.
- B) encher a leiteira toda de água, pois ela tem um volume 20 vezes maior que o volume do copo.
- C) encher a leiteira toda de água, pois ela tem um volume 10 vezes maior que o volume do copo.
- D) encher duas leiteiras de água, pois ela tem um volume 10 vezes maior que o volume do copo.
- E) encher cinco leiteiras de água, pois ela tem um volume 10 vezes maior que o volume do copo.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

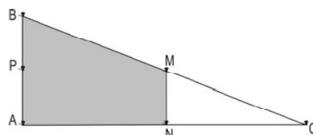
Outra questão que simplesmente se problematiza, transformando uma aplicação de conhecimento matemático para a descrição de um processo. Mas no âmbito matemático é uma boa questão, que exige do avaliado o conhecimento de volume de um cilindro e o estabelecimento de relações entre os volumes do copo e da leiteira.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Volume

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia doméstica

Questão 152

Em canteiros de obras de construção civil é comum perceber trabalhadores realizando medidas de comprimento e de ângulos e fazendo demarcações por onde a obra deve começar ou se erguer. Em um desses canteiros foram feitas algumas marcas no chão plano. Foi possível perceber que, das seis estacas colocadas, três eram vértices de um triângulo retângulo e as outras três eram os pontos médios dos lados desse triângulo, conforme pode ser visto na figura, em que as estacas foram indicadas por letras.



A região demarcada pelas estacas A, B, M e N deveria ser calçada com concreto. Nessas condições, a área a ser calçada corresponde

- A) à mesma área do triângulo AMC.
- B) à mesma área do triângulo BNC.
- C) à metade da área formada pelo triângulo ABC.
- D) ao dobro da área do triângulo MNC.
- E) ao triplo da área do triângulo MNC.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

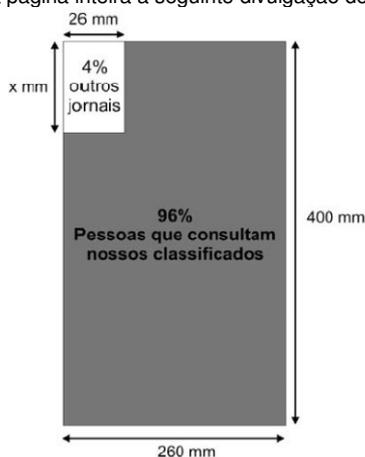
Essa questão é apenas uma aplicação do conhecimento matemático, um exemplo do cotidiano, criado, para verificar um conhecimento específico. Sua resolução exige um domínio teórico e indutivo para se resolver. Diria que é uma questão mais aprofundada do que a média do ENEM.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: congruência de triângulos

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas

Questão 153

O jornal de certa cidade publicou em uma página inteira a seguinte divulgação de seu caderno de classificados.



Para que a propaganda seja fidedigna à porcentagem da área que aparece na divulgação, a medida do lado do retângulo que representa os 4%, deve ser de aproximadamente:

- A) 1 mm.
- B) 10 mm.
- C) 17 mm.
- D) 160 mm.
- E) 167 mm.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

Matematicamente é uma boa questão, mas em relação ao contexto, a questão é uma verificação de conteúdos. Nesse caso o pretexto não dificulta a resolução, sendo somente uma forma de apresentar uma questão na forma de problematização.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem, área e equação.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas

Questão 154

Uma empresa possui um sistema de controle de qualidade que classifica o seu desempenho financeiro anual, tendo como base o do ano anterior. Os conceitos são: insuficiente, quando o crescimento é menor que 1%; regular, quando o

crescimento é maior ou igual a 1% e menor que 5%; bom, quando o crescimento é maior ou igual a 5% e menor que 10%; ótimo, quando é maior ou igual a 10% e menor que 20%; e excelente, quando é maior ou igual a 20%. Essa empresa apresentou lucro de R\$132000,00 em 2008 e de R\$145000,00 em 2009. De acordo com esse sistema de controle de qualidade, o desempenho financeiro dessa empresa no ano de 2009 deve ser considerado:

- A) insuficiente.
- B) regular.
- C) bom.
- D) ótimo.
- E) excelente.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Mais uma questão de porcentagem. Contexto só como descrição de fatos e conteúdo de porcentagem exigido de maneira mais simples possível. A maior exigência na questão é a interpretação do texto.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia e administração.

Questão 155

Uma escola recebeu do governo uma verba de R\$ 1000,00 para enviar dois tipos de folhetos pelo correio. O diretor da escola pesquisou que tipos de selos deveriam ser utilizados. Concluiu que, para o primeiro tipo de folheto, bastava um selo de R\$ 0,65 enquanto para folhetos do segundo tipo seriam necessários três selos, um de R\$ 0,65, um de R\$ 0,60 e um de R\$ 0,20. O diretor solicitou que se comprassem selos de modo que fossem postados exatamente 500 folhetos do segundo tipo e uma quantidade restante de selos que permitisse o envio do máximo possível de folhetos do primeiro tipo.

Quantos selos de R\$ 0,65 foram comprados?

- A) 476
- B) 675
- C) 923
- D) 965
- E) 1538

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

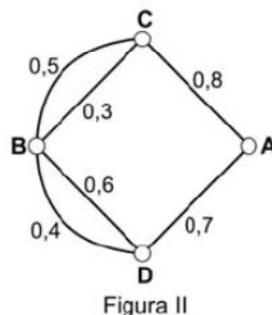
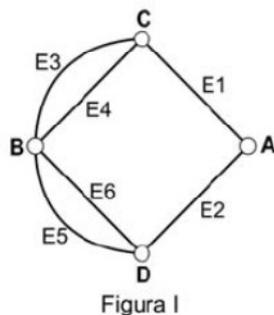
Nessa questão o contexto, apesar de apenas descrever um processo específico, é útil e auxilia na compreensão. O contexto faz uma relação entre o conteúdo e o avaliado.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: logística

Questão 156

A figura I abaixo mostra um esquema das principais vias que interligam a cidade A com a cidade B. Cada número indicado na figura II representa a probabilidade de pegar um engarrafamento quando se passa na via indicada. Assim, há uma probabilidade de 30% de se pegar engarrafamento no deslocamento do ponto C ao ponto B, passando pela estrada E4, e de 50%, quando se passa por E3. Essas probabilidades são independentes umas das outras.



Paula deseja se deslocar da cidade A para a cidade B usando exatamente duas das vias indicadas, percorrendo um trajeto com a menor probabilidade de engarrafamento possível.

O melhor trajeto para Paula é

- A) E1E3.
- B) E1E4.
- C) E2E4.
- D) E2E5.
- E) E2E6.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

O contexto dessa questão busca somente a aplicação de um conhecimento matemático. O avaliado não se posiciona e não reflete, apenas calcula a menor probabilidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *probabilidade e possibilidades*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Engenharia de transportes*

Questão 157

Para construir uma manilha de esgoto, um cilindro com 2 m de diâmetro e 4 m de altura (de espessura desprezível), foi envolvido homogêneo por uma camada de concreto, contendo 20 cm de espessura. Supondo que cada metro cúbico de concreto custe R\$ 10,00 e tomando 3,1 como valor aproximado de π , então o preço dessa manilha é igual a

- A) R\$ 230,40.
- B) R\$ 124,00.
- C) R\$ 104,16.
- D) R\$ 54,56.
- E) R\$ 49,60.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

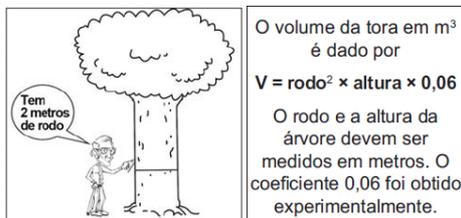
Uma questão puramente matemática, com intenção de aplicar o conhecimento matemático de volume em cilindros.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *volume*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Engenharia Sanitária*

Questão 158

No manejo sustentável de florestas, é preciso muitas vezes obter o volume da tora que pode ser obtida a partir de uma árvore. Para isso, existe um método prático, em que se mede a circunferência da árvore à altura do peito de um homem (1,30 m), conforme indicado na figura. A essa medida denomina-se "rodo" da árvore. O quadro a seguir indica a fórmula para se calcular, ou seja, obter o volume da tora em m³ a partir da medida do rodo e da altura da árvore.



Um técnico em manejo florestal recebeu a missão de cortar, abater e transportar cinco toras de madeira, de duas espécies diferentes, sendo

- 3 toras da espécie I, com 3 m de rodo, 12 m de comprimento e densidade 0,77 toneladas/m³;
- 2 toras da espécie II, com 4 m de rodo, 10 m de comprimento e densidade 0,78 toneladas/m³.

Após realizar seus cálculos, o técnico solicitou que enviassem caminhões para transportar uma carga de, aproximadamente,

- A) 29,9 toneladas.
- B) 31,1 toneladas.
- C) 32,4 toneladas.
- D) 35,3 toneladas.
- E) 41,8 toneladas.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Um contexto em potencial, mas pouco trabalhado. O tema trata de explicar como fazer o cálculo e não explora questões sociais. Matematicamente os cálculos são simples, o problema é a interpretação do texto.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: unidades de medidas e funções.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Engenharia florestal

Questão 159

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado, existem ainda inúmeras restrições teóricas ao uso e às faixas de normalidade preconizadas. O Recíproco do Índice Ponderal (RIP), de acordo com o modelo alométrico, possui uma melhor fundamentação matemática, já que a massa é uma variável de dimensões cúbicas e a altura, uma variável de dimensões lineares. As fórmulas que determinam esses índices são:

$IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$	$RIP = \frac{\text{altura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{massa (kg)}}}$
---	--

ARAÚJO, C. G. S.; RICARDO, D. R. Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências. Arq. Bras. Cardiolgia, volume 79, nº 1, 2002 (adaptado).

Se uma menina, com 64 kg de massa, apresenta IMC igual a 25 kg/m², então ela possui RIP igual a

- A) 0,4 cm/kg^{1/3}
- B) 2,5 cm/kg^{1/3}
- C) 8 cm/kg^{1/3}
- D) 20 cm/kg^{1/3}
- E) 40 cm/kg^{1/3}

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Uma ótima questão na questão da matemática, pois leva o aluno relacionar vários cálculos e usar diversas operações, tendo formas diferenciadas para o desenvolvimento dos cálculos. Mas analisando o contexto, a questão poderia refletir mais algumas questões sociais como, por exemplo, a anorexia.

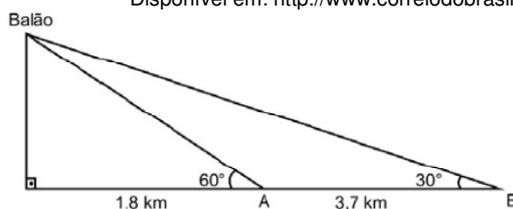
CONTEÚDO MATEMÁTICO: função e equação

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esportes

Questão 160

Um balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Hibiscus, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida se deu após o cumprimento do tempo previsto de medição.

Disponível em: <http://www.correiodobrasil.com.br>. Acesso em: 02 maio 2010.



Na data do acontecido, duas pessoas avistaram o balão. Uma estava a 1,8 km da posição vertical do balão e o avistou sob um ângulo de 60°; a outra estava a 5,5 km da posição vertical do balão, alinhada com a primeira, e no mesmo sentido, conforme se vê na figura, e o avistou sob um ângulo de 30°. Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?

- A) 1,8 km
- B) 1,9 km
- C) 3,1 km
- D) 3,7 km
- E) 5,5 km

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão possui um contexto informativo, mas que não agrega conhecimentos sociais, muito menos matemáticos. A notícia, base da contextualização da questão, só se faz necessária para informar sobre o Projeto Hibiscus. Tirando isso, a parte da notícia não tem função na questão, sendo que sem essa parte a questão continua a mesma. Essa questão é pura aplicação de fórmula, algo raro no ENEM.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: razões trigonométricas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Ciências Atmosféricas

Questão 161

Um satélite de telecomunicações, t minutos após ter atingido sua órbita, está a r quilômetros de distância do centro da Terra. Quando r assume seus valores máximo e mínimo, diz-se que o satélite atingiu o apogeu e o perigeu, respectivamente. Suponha que, para esse satélite, o valor de r em função de t seja dado por:

$$r(t) = \frac{5865}{1 + 0,15 \times \cos(0,06t)}$$

Um cientista monitora o movimento desse satélite para controlar o seu afastamento do centro da Terra. Para isso, ele precisa calcular a soma dos valores de r , no apogeu e no perigeu, representada por S . O cientista deveria concluir que, periodicamente, S atinge o valor de:

- A) 12765 km.
- B) 12000 km.
- C) 11730 km.
- D) 10965 km.
- E) 5865 km.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

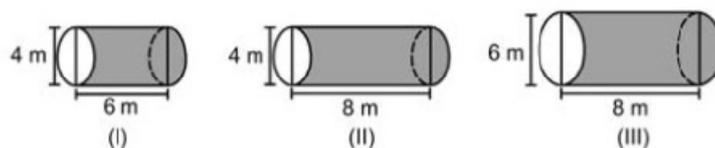
Questão com contexto priorizando a resolução dos exercícios e que busca verificar um conhecimento específico. Uma questão puramente matemática que se disfarça com um tema astronômico.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *funções trigonométricas*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Astronomia*

Questão 162

Uma empresa vende tanques de combustíveis de formato cilíndrico, em três tamanhos, com medidas indicadas nas figuras. O preço do tanque é diretamente proporcional à medida da área da superfície lateral do tanque. O dono de um posto de combustível deseja encomendar um tanque com menor custo por metro cúbico de capacidade de armazenamento.



Qual dos tanques deverá ser escolhido pelo dono do posto? (Considere $p = 3$)

- A) I, pela relação área/capacidade de armazenamento de $1/3$.
- B) I, pela relação área/capacidade de armazenamento de $4/3$.
- C) II, pela relação área/capacidade de armazenamento de $3/4$.
- D) III, pela relação área/capacidade de armazenamento de $2/3$.
- E) III, pela relação área/capacidade de armazenamento de $7/12$.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Contexto puramente matemático, visando a verificação de conhecimento matemático específico.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *área e volume*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outras áreas.*

Questão 163

Nos processos industriais, como na indústria de cerâmica, é necessário o uso de fornos capazes de produzir elevadas temperaturas e, em muitas situações, o tempo de elevação dessa temperatura deve ser controlado, para garantir a qualidade do produto final e a economia no processo. Em uma indústria de cerâmica, o forno é programado para elevar a temperatura ao longo do tempo de acordo com a função

$$T(t) = \begin{cases} \frac{7}{5}t + 20, & \text{para } 0 \leq t < 100 \\ \frac{2}{125}t^2 - \frac{16}{5}t + 320, & \text{para } t \geq 100 \end{cases}$$

em que T é o valor da temperatura atingida pelo forno, em graus Celsius, e t é o tempo, em minutos, decorrido desde o instante em que o forno é ligado. Uma peça deve ser colocada nesse forno quando a temperatura for 48°C e retirada quando a temperatura for 200°C . O tempo de permanência dessa peça no forno é, em minutos, igual a

- A) 100.
- B) 108.
- C) 128.
- D) 130.
- E) 150.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

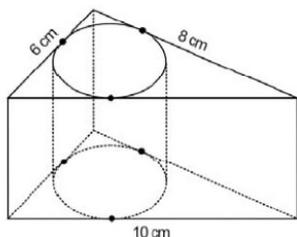
Mais um processo que se utiliza da matemática como forma de descrever os fatos. Matematicamente, é uma questão densa, envolvendo funções e equações do 2º grau.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *Função e equação do segundo grau.*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Física, engenharia de produção*

Questão 164

Uma metalúrgica recebeu uma encomenda para fabricar, em grande quantidade, uma peça com o formato de um prisma reto com base triangular, cujas dimensões da base são 6 cm, 8 cm e 10 cm e cuja altura é 10 cm. Tal peça deve ser vazada de tal maneira que a perfuração na forma de um cilindro circular reto seja tangente às suas faces laterais, conforme mostra a figura.



O raio da perfuração da peça é igual a

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

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

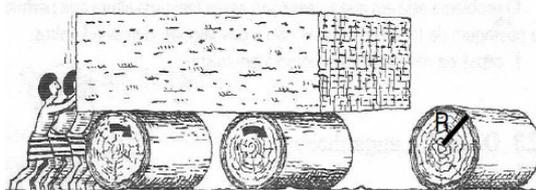
Matematicamente exige um conhecimento profundo de triângulo e suas propriedades. O contexto, mas uma vez, só prepara o avaliado para a questão.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: volume e triângulos.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Engenharia de Materiais e Metalurgia

Questão 165

A ideia de usar rolos circulares para deslocar objetos pesados provavelmente surgiu com os antigos egípcios ao construir as pirâmides.



BOLT, Brian. *Atividades matemáticas*. Ed. Gradiva.

Representando por R o raio da base dos rolos cilíndricos, em metros, a expressão do deslocamento horizontal y do bloco de pedra em função de R , após o rolo ter dado uma volta completa sem deslizar, é

- A) $y = R$.
- B) $y = 2R$.
- C) $y = \pi R$.
- D) $y = 2\pi R$.
- E) $y = 4\pi R$.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

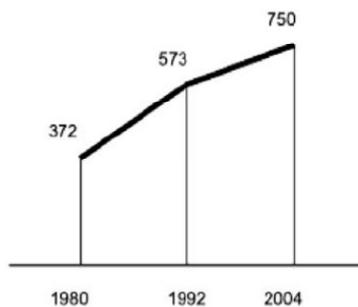
Mais uma questão com contexto puramente matemático com um tema para desviar essa realidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: área e circunferência.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

Questão 166

O gráfico mostra o número de favelas no município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear.



Favela Tem Memória. Época. Nº 621, 12 abr. 2010 (adaptado).

Se o padrão na variação do período 2004/2010 se mantiver nos próximos 6 anos, e sabendo que o número de favelas em 2010 é 968, então o número de favelas em 2016 será

- A) menor que 1 150.
- B) 218 unidades maior que em 2004.
- C) maior que 1 150 e menor que 1 200.
- D) 177 unidades maior que em 2010.
- E) maior que 1 200.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

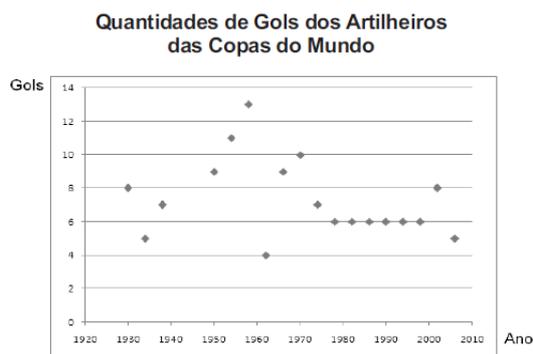
Outro contexto puramente matemático que visa um conhecimento simples de função e proporção.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função e proporção.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Demografia

Questão 167

O gráfico apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.



Disponível em: <http://www.suapesquisa.com>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A partir dos dados apresentados, qual a mediana das quantidades de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo?

- A) 6 gols
- B) 6,5 gols
- C) 7 gols
- D) 7,3 gols
- E) 8,5 gols

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

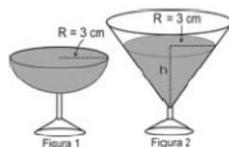
Uma questão puramente matemática, que exige um simples conhecimento em mediana.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *Estatística*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Educação Física e Esportes*

Questão 168

Em um casamento, os donos da festa serviam champanhe aos seus convidados em taças com formato de um hemisfério (Figura 1), porém um acidente na cozinha culminou na quebra de grande parte desses recipientes. Para substituir as taças quebradas, utilizou-se um outro tipo com formato de cone (Figura 2). No entanto, os noivos solicitaram que o volume de champanhe nos dois tipos de taças fosse igual.



Considere:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad \text{e} \quad V_{\text{cone}} = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

Sabendo que a taça com o formato de hemisfério é servida completamente cheia, a altura do volume de champanhe que deve ser colocado na outra taça, em centímetros, é de:

- A) 1,33.
- B) 6,00.
- C) 12,00.
- D) 56,52.
- E) 113,04.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Matematicamente uma boa questão que leva o avaliado a organizar seus conhecimentos para solucionar a questão. Em relação ao contexto a questão é bem elaborada, mas não passa de uma descrição do fato.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *volume e equações*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outras áreas.*

Questão 169

O Salto Triplo é uma modalidade do atletismo em que o atleta dá um salto em um só pé, uma passada e um salto, nessa ordem. Sendo que o salto com impulsão em um só pé será feito de modo que o atleta caia primeiro sobre o mesmo pé que deu a impulsão; na passada ele cairá com o outro pé, do qual o salto é realizado.

Disponível em: www.cbat.org.br (adaptado).

Um atleta da modalidade Salto Triplo, depois de estudar seus movimentos, percebeu que, do segundo para o primeiro salto, o alcance diminuía em 1,2 m, e, do terceiro para o segundo salto, o alcance diminuía 1,5 m. Querendo atingir a meta de 17,4 m nessa prova e considerando os seus estudos, a distância alcançada no primeiro salto teria de estar entre

- A) 4,0 m e 5,0 m.
- B) 5,0 m e 6,0 m.
- C) 6,0 m e 7,0 m.
- D) 7,0 m e 8,0 m.
- E) 8,0 m e 9,0 m.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Uma questão que o enunciado acaba sendo uma descrição do processo do salto. Em relação a matemática é uma questão simples e bem elaborada pois avalia o conhecimento de equação.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Equações

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esportes

Questão 170

Um grupo de pacientes com Hepatite C foi submetido a um tratamento tradicional em que 40% desses pacientes foram completamente curados. Os pacientes que não obtiveram cura foram distribuídos em dois grupos de mesma quantidade e submetidos a dois tratamentos inovadores. No primeiro tratamento inovador, 35% dos pacientes foram curados e, no segundo, 45%.

Em relação aos pacientes submetidos inicialmente, os tratamentos inovadores proporcionaram cura de

- A) 16%.
- B) 24%.
- C) 32%.
- D) 48%.
- E) 64%.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Uma questão que o contexto descreve muito bem o fato, mas não tem relação CTS para os avaliados. Matematicamente é uma boa questão que envolve porcentagem com equações.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem e equação

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: medicina

Questão 171

Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos. Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- A) Marco, pois a média e a mediana são iguais.
- B) Marco, pois obteve menor desvio padrão.
- C) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
- D) Paulo, pois obteve maior mediana.

E) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

Nesse caso o avaliado é levado a analisar os dados e não a calculá-los. Desta forma ele precisa fazer uso dos conceitos e conhecimentos matemáticos para responder.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: estatística

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas

Questão 172

Em 2006, a produção mundial de etanol foi de 40 bilhões de litros e a de biodiesel, de 6,5 bilhões. Neste mesmo ano, a produção brasileira de etanol correspondeu a 43% da produção mundial, ao passo que a produção dos Estados Unidos da América, usando milho, foi de 45%.

Disponível em: planetasustentavel.abril.com.br. Acesso em: 02 maio 2009.

Considerando que, em 2009, a produção mundial de etanol seja a mesma de 2006 e que os Estados Unidos produzirão somente a metade de sua produção de 2006, para que o total produzido pelo Brasil e pelos Estados Unidos continue correspondendo a 88% da produção mundial, o Brasil deve aumentar sua produção em, aproximadamente,

- A) 22,5%.
- B) 50,0%.
- C) 52,3%.
- D) 65,5%.
- E) 77,5%.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Essa questão evidencia a produção de etanol e a relação dos países na produção. Deste modo o avaliado é levado a conhecer sobre o tema, sendo imerso numa situação atual da realidade social. Matematicamente são necessários vários cálculos de porcentagem e para solucionar a questão.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia e Engenharia da Produção

Questão 173

O diretor de um colégio leu numa revista que os pés das mulheres estavam aumentando. Há alguns anos, a média do tamanho dos calçados das mulheres era de 35,5 e, hoje, é de 37,0. Embora não fosse uma informação científica, ele ficou curioso e fez uma pesquisa com as funcionárias do seu colégio, obtendo o quadro a seguir:

TAMANHO DOS CALÇADOS	NÚMERO DE FUNCIONÁRIAS
39,0	1
38,0	10
37,0	3
36,0	5
35,0	6

Escolhendo uma funcionária ao acaso e sabendo que ela tem calçado maior que 36,0 a probabilidade de ela calçar 38,0 é

- A) $1/3$
- B) $1/5$
- C) $2/5$
- D) $5/7$
- E) $5/14$

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

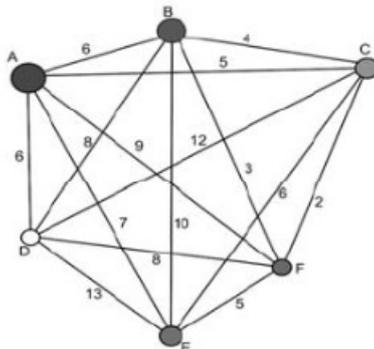
A questão leva a compreensão de uma realidade atual, o crescimento do tamanho dos pés femininos. Matematicamente é apenas um simples cálculo de probabilidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *probabilidade*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Biologia*

Questão 174

João mora na cidade A e precisa visitar cinco clientes, localizados em cidades diferentes da sua. Cada trajeto possível pode ser representado por uma sequência de 7 letras. Por exemplo, o trajeto ABCDEFA, informa que ele sairá da cidade A, visitando as cidades B, C, D, E e F nesta ordem, voltando para a cidade A. Além disso, o número indicado entre as letras informa o custo do deslocamento entre as cidades. A figura mostra o custo de deslocamento entre cada uma das cidades.



Como João quer economizar, ele precisa determinar qual o trajeto de menor custo para visitar os cinco clientes. Examinando a figura, percebe que precisa considerar somente parte das sequências, pois os trajetos ABCDEFA e AFEDCBA têm o mesmo custo. Ele gasta 1min30s para examinar uma sequência e descartar sua simétrica, conforme apresentado.

O tempo mínimo necessário para João verificar todas as sequências possíveis no problema é de

- A) 60 min.
- B) 90 min.
- C) 120 min.
- D) 180 min.
- E) 360 min.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Um contexto construído pela necessidade de se esclarecer o fato que é questionado. Não constrói uma descrição de CTS. O conhecimento exigido é de análise combinatória, mas o enunciado não facilita essa percepção.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *análise combinatória*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: logística e geografia

Questão 175

O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

- A) $X = Y < Z$
- B) $Z < X = Y$.
- C) $Y < Z < X$.
- D) $Z < X < Y$.
- E) $Z < Y < X$.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Um pretexto para fazer um questionamento puramente matemático. Apesar do contexto puramente matemático, é uma questão que exige três conceitos e cálculos de estatística o que a torna interessante matematicamente.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: estatística

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esporte

Questão 176

A disparidade de volume entre os planetas é tão grande que seria possível colocá-los uns dentro dos outros. O planeta Mercúrio é o menor de todos. Marte é o segundo menor: dentro dele cabem três Mercúrios. Terra é o único com vida: dentro dela cabem sete Martes. Netuno é o quarto maior: dentro dele cabem 58 Terras. Júpiter é o maior dos planetas: dentro dele cabem 23 Netunos.

Revista Veja. Ano 41, nº 25, 25 jun. 2008 (adaptado).

Seguindo o raciocínio proposto, quantas Terras cabem dentro de Júpiter?

- A) 406
- B) 1334
- C) 4002
- D) 9338
- E) 28014

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão leva o avaliado a compreender o processo da diversidade dimensional entre os planetas e leva os a conhecer essa realidade. Matematicamente, exige um simples conhecimento de matemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Astronomia

Questão 177

Um dos grandes problemas da poluição dos mananciais (rios, córregos e outros) ocorre pelo hábito de jogar óleo utilizado em frituras nos encanamentos que estão interligados com o sistema de esgoto. Se isso ocorrer, cada 10 litros de óleo poderão contaminar 10 milhões (10^7) de litros de água potável.

Manual de etiqueta. Parte integrante das revistas Veja (ed. 2055), Cláudia (ed. 555), National Geographic (ed. 93) e Nova Escola (ed. 208) (adaptado).

Suponha que todas as famílias de uma cidade descartem os óleos de frituras através dos encanamentos e consumam 1000 litros de óleo em frituras por semana. Qual seria, em litros, a quantidade de água potável contaminada por semana nessa cidade?

- A) 10^{-2}
- B) 10^3
- C) 10^4
- D) 10^6
- E) 10^9

ANÁLISE

CONTEXTO: **3- Compreensão da realidade social (CRS)**

Essa questão leva o aluno a entender o impacto ambiental e a importância do óleo reciclável. Assim, é uma questão que faz o aluno compreender a importância da reciclagem do óleo, levando o avaliado a refletir sobre o assunto. Matematicamente é uma questão que exige conhecimento simples de potência e notação científica.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: potencia e notação científica.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: ecologia

Questão 178

Ronaldo é um garoto que adora brincar com números. Numa dessas brincadeiras, empilhou caixas numeradas de acordo com a sequência conforme mostrada no esquema a seguir.

```
      1
     1 2 1
    1 2 3 2 1
   1 2 3 4 3 2 1
```

...

Ele percebeu que a soma dos números em cada linha tinha uma propriedade e que, por meio dessa propriedade, era possível prever a soma de qualquer linha posterior às já construídas. A partir dessa propriedade, qual será a soma da 9ª linha da sequência de caixas empilhadas por Ronaldo?

- A) 9
- B) 45
- C) 64
- D) 81
- E) 285

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

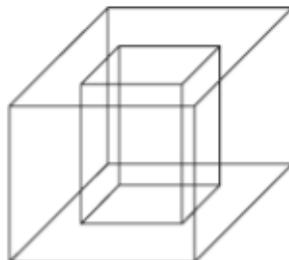
Essa questão é uma simples aplicação do conhecimento matemático. É uma simples verificação de potência ou função.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: potência

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interfaces com outras áreas.

Questão 179

Um porta-lápis de madeira foi construído no formato cúbico, seguindo o modelo ilustrado a seguir. O cubo de dentro é vazio. A aresta do cubo maior mede 12 cm e a do cubo menor, que é interno, mede 8 cm.



O volume de madeira utilizado na confecção desse objeto foi de

- A) 12 cm^3
- B) 64 cm^3
- C) 96 cm^3
- D) 1216 cm^3
- E) 1728 cm^3

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Mas um caso de aplicação do conhecimento, e o tema de volume, aparece mais uma vez.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *volume*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interfaces com outras áreas.*

Questão 180

Para conseguir chegar a um número recorde de produção de ovos de Páscoa, as empresas brasileiras começam a se planejar para esse período com um ano de antecedência. O gráfico a seguir mostra o número de ovos de Páscoa produzidos no Brasil no período de 2005 a 2009.



Revista Veja. São Paulo: Abril, ed. 2107, nº 14, ano 42.

De acordo com o gráfico, o biênio que apresentou maior produção acumulada foi

- A) 2004-2005.
- B) 2005-2006.
- C) 2006-2007.
- D) 2007-2008.
- E) 2008-2009.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Outra descrição de um fato com fins matemáticos. Matematicamente uma questão fraca que não exige cálculos matemáticos e sim a compreensão da definição de produção acumulada. Para resolver basta ver que os anos em que há maior crescimento é o de 2008 e 2009.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia

Informa sobre os “relógios de luz”, constante das contas de luz. Apesar de trazer um fato do cotidiano, é na verdade mais um pretexto do que um contexto, pois nesse caso só é necessária a leitura da posição dos ponteiros e seus respectivos valores.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: decimais

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: física

Questão 138

O dono de uma oficina mecânica precisa de um pistão das partes de um motor, de 68 mm de diâmetro, para o conserto de um carro. Para conseguir um, esse dono vai até um ferro-velho e lá encontra pistões com diâmetros iguais a 68,21 mm; 68,102 mm; 68,001 mm; 68,02 mm e 68,012 mm. Para colocar o pistão no motor que está sendo consertado, o dono da oficina terá de adquirir aquele que tenha o diâmetro mais próximo do que precisa.

Nessa condição, o dono da oficina deverá comprar o pistão de diâmetro

- A) 68,21 mm.
- B) 68,102 mm.
- C) 68,02 mm.
- D) 68,012 mm.
- E) 68,001 mm.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Novamente um contexto que não passa de pretexto, visando um conhecimento básico da matemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Unidades de medidas e sequencia numérica.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Engenharia mecânica e Desenho industrial.

Questão 139

A Escala e Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada como M_w), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade. Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica. M_w e M_0 se relacionam pela fórmula:

$$M_w = -10,7 + \frac{2}{3} \log_{10} (M_0)$$

Onde M_0 é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é o dina · cm. O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude $M_w = 7,3$.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes.

Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. USGS Earthquake Magnitude Policy.

Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico M_0 do terremoto de Kobe (em dina · cm)?

- A) 10– 5,10
- B) 10 – 0,73
- C) 10 - 12,00

- D) 10 - 21,65
- E) 10 - 27,00

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Com um tema atual essa questão tem um contexto que descreve um fato atual utilizando-se da matemática. Matematicamente é uma questão que exige o conhecimento de logaritmo.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: logaritmo

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: geologia

Questão 140

A figura seguinte mostra um modelo de sombrinha muito usado em países orientais



Disponível em: <http://mdmat.psic.ufrgs.br>. Acesso em: 1 maio 2010.

Esta figura é uma representação de uma superfície de revolução chamada de

- A) pirâmide.
- B) semiesfera.
- C) cilindro.
- D) tronco de cone.
- E) cone.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Mais uma questão que só visa verificar um conhecimento específico da matemática e tanto na análise do contexto como na análise da matemática, é uma questão simples, pois basta saber o que é um cone.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: figuras geométricas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interfaces com outras áreas.

Questão 141

Em 2010, um caos aéreo afetou o continente europeu, devido à quantidade de fumaça expelida por um vulcão na Islândia, o que levou ao cancelamento de inúmeros voos. Cinco dias após o início desse caos, todo o espaço aéreo europeu acima de 6000 metros estava liberado, com exceção do espaço aéreo da Finlândia. Lá, apenas voos internacionais acima de 31 mil pés estavam liberados.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 21 abr. 2010 (adaptado).

Considere que 1 metro equivale a aproximadamente 3,3 pés. Qual a diferença, em pés, entre as altitudes liberadas na Finlândia e no restante do continente europeu cinco dias após o início do caos?

- A) 3 390 pés.
- B) 9 390 pés.
- C) 11 200 pés.
- D) 19 800 pés.
- E) 50 800 pés.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão possui um contexto que apenas solicita da matemática uma explicação sobre o fato, sendo, na sua maioria, insignificante para a resolução. Se desconsiderarmos a notícia e mantermos só a informação das altitudes, a questão seria resolvida da mesma forma. Matematicamente, é uma questão para se verificar cálculos básicos. O contexto, nesse caso, chega a dificultar a resolução.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: cálculos básicos

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Geografia e geologia

Questão 142

Em uma certa cidade, os moradores de um bairro carente de espaços de lazer reivindicam à prefeitura municipal a construção de uma praça. A prefeitura concorda com a solicitação e afirma que irá construí-la em formato retangular devido às características técnicas do terreno. Restrições de natureza orçamentária impõem que sejam gastos, no máximo, 180 m de tela para cercar a praça. A prefeitura apresenta aos moradores desse bairro as medidas dos terrenos disponíveis para a construção da praça:

- Terreno 1: 55 m por 45 m
- Terreno 2: 55 m por 55 m
- Terreno 3: 60 m por 30 m
- Terreno 4: 70 m por 20 m
- Terreno 5: 95 m por 85 m

Para optar pelo terreno de maior área, que atenda às restrições impostas pela prefeitura, os moradores deverão escolher o terreno

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

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Matematicamente uma questão para verificar conhecimento de perímetro e área. Seu contexto não passa de uma forma de descrever a questão matemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: perímetro e área

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Administração Pública (tem???)

Questão 143

Sabe-se que a distância real, em linha reta, de uma cidade A, localizada no estado de São Paulo, a uma cidade B, localizada no estado de Alagoas, é igual a 2 000 km. Um estudante, ao analisar um mapa, verificou com sua régua que a

distância entre essas duas cidades, A e B, era 8 cm. Os dados nos indicam que o mapa observado pelo estudante está na escala de

- A) 1 : 250.
- B) 1 : 2 500.
- C) 1 : 25 000.
- D) 1 : 250 000.
- E) 1 : 25 000 000.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

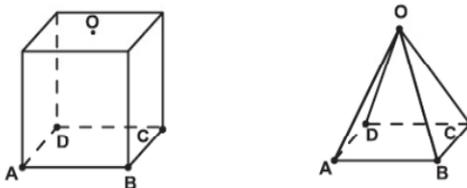
Outra tentativa de fazer uma questão matemática com tema do cotidiano apenas para verificar um simples conhecimento de escalas. O tema da questão não tem importância, sendo que apenas a informação dos dados seria suficiente. “se num mapa a distância entre duas cidades é 8 cm e na realidade essa distância é de 2000km, qual é a escala do mapa?” Tirando as informações, não há diferença entre as questões.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *escalas e unidades de medidas*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *geografia*

Questão 144

Uma indústria fabrica brindes promocionais em forma de pirâmide. A pirâmide é obtida a partir de quatro cortes em um sólido que tem a forma de um cubo. No esquema, estão indicados o sólido original (cubo) e a pirâmide obtida a partir dele.



Os pontos A, B, C, D e O do cubo e da pirâmide são os mesmos. O ponto O é central na face superior do cubo. Os quatro cortes saem de O em direção às arestas AD, BC, AB e CD, nessa ordem. Após os cortes, são descartados quatro sólidos. Os formatos dos sólidos descartados são

- A) todos iguais.
- B) todos diferentes.
- C) três iguais e um diferente.
- D) apenas dois iguais.
- E) iguais dois a dois.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

É apenas uma verificação de conceitos matemáticos, aplicados a uma situação problema. Não há intenção de trazer reflexão ou transformação ao aluno. Matematicamente é uma verificação simples de definição.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *figuras geométricas*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interfaces com outras áreas

Questão 145

Café no Brasil

O consumo atingiu o maior nível da história no ano passado: os brasileiros beberam o equivalente a 331 bilhões de xícaras. Veja. Ed. 2158, 31 mar. 2010.

Considere que a xícara citada na notícia seja equivalente a, aproximadamente, 120 mL de café. Suponha que em 2010 os brasileiros bebam ainda mais café, aumentando o consumo em $\frac{1}{5}$ do que foi consumido no ano anterior. De acordo com essas informações, qual a previsão mais aproximada para o consumo de café em 2010?

- A) 8 bilhões de litros.
- B) 16 bilhões de litros.
- C) 32 bilhões de litros.
- D) 40 bilhões de litros.
- E) 48 bilhões de litros.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão trata de um tema sobre consumo, mas pouco elaborada, sendo que a maior dificuldade está em entender o enunciado. A questão tem como conteúdo operação com fração e decimais, referentes às séries iniciais.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: frações e decimais

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia

Questão 146

Você pode adaptar as atividades do seu dia a dia de uma forma que possa queimar mais calorias do que as gastas normalmente, conforme a relação seguinte:

- Enquanto você fala ao telefone, faça agachamentos: 100 calorias gastas em 20 minutos.
- Meia hora de supermercado: 100 calorias.
- Cuidar do jardim por 30 minutos: 200 calorias.
- Passear com o cachorro: 200 calorias em 30 minutos.
- Tirar o pó dos móveis: 150 calorias em 30 minutos.
- Lavar roupas por 30 minutos: 200 calorias.

Disponível em: <http://cyberdiet.terra.com.br>. Acesso em: 27 abr. 2010 (adaptado).

Uma pessoa deseja executar essas atividades, porém, ajustando o tempo para que, em cada uma, gaste igualmente 200 calorias. A partir dos ajustes, quanto tempo a mais será necessário para realizar todas as atividades?

- A) 50 minutos.
- B) 60 minutos.
- C) 80 minutos.
- D) 120 minutos.
- E) 170 minutos.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão leva o avaliado a compreender que várias atividades diárias ajudam na queima de calorias e relaciona isso com o tempo necessário. Dessa forma o avaliado acaba notando o impacto em fazer certas atividades físicas.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas e regra de três

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Educação Física e Esportes

Questão 147

Para uma atividade realizada no laboratório de Matemática, um aluno precisa construir uma maquete da quadra de esportes da escola que tem 28 m de comprimento por 12 m de largura. A maquete deverá ser construída na escala de 1 : 250. Que medidas de comprimento e largura, em cm, o aluno utilizará na construção da maquete?

- A) 4,8 e 11,2
- B) 7,0 e 3,0
- C) 11,2 e 4,8
- D) 28,0 e 12,0
- E) 30,0 e 70,0

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Mais uma questão sobre escala e unidade de medida. O contexto é apenas uma forma de se aplicar esse conteúdo no cotidiano.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *unidades de medidas e escala*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outra área*

Questão 148

Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais a

- A) 17°C, 17°C e 13,5°C.
- B) 17°C, 18°C e 13,5°C.
- C) 17°C, 13,5°C e 18°C.
- D) 17°C, 18°C e 21,5°C.
- E) 17°C, 13,5°C e 21,5°C.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Uma questão que matematicamente é uma verificação se o avaliado sabe aplicar ferramentas de cálculos estatísticos. Mas o tema poderia ser relacionado com alguma região ou época, levando o avaliado a uma compreensão maior sobre o clima.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: estatística

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Ciências Atmosféricas

Questão 149

Observe as dicas para calcular a quantidade certa de alimentos e bebidas para as festas de fim de ano:

- Para o prato principal, estime 250 gramas de carne para cada pessoa.
- Um copo americano cheio de arroz rende o suficiente para quatro pessoas.
- Para a farofa, calcule quatro colheres de sopa por convidado.
- Uma garrafa de vinho serve seis pessoas.
- Uma garrafa de cerveja serve duas.
- Uma garrafa de espumante serve três convidados.

Quem organiza festas faz esses cálculos em cima do total de convidados, independente do gosto de cada um. Quantidade certa de alimentos e bebidas evita o desperdício da ceia.

Jornal Hoje. 17 dez. 2010 (adaptado).

Um anfitrião decidiu seguir essas dicas ao se preparar para receber 30 convidados para a ceia de Natal. Para seguir essas orientações à risca, o anfitrião deverá dispor de

- A) 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- B) 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- C) 75 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- D) 7,5 kg de carne, 7 copos americanos, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- E) 7,5 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Uma questão bem elaborada, que leva a o avaliado a efetuar vários cálculos de regra de três. Mas a questão não passa de uma descrição de um processo levando o avaliado a utilizar a matemática para esse fato.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia doméstica

Questão 150

A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a 2009:

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região Nordeste?

- A) 14,6%
- B) 18,2%
- C) 18,4%
- D) 19,0%
- E) 21,0%

ANÁLISE

CONTEXTO: **3- Compreensão da realidade social (CRS)**

Essa questão faz com que o avaliado perceba quais são as regiões com melhores e piores desempenhos nas olimpíadas de matemática, demonstrando suas diferenças. Matematicamente é uma simples questão de matemática, pois verifica o cálculo de porcentagem.

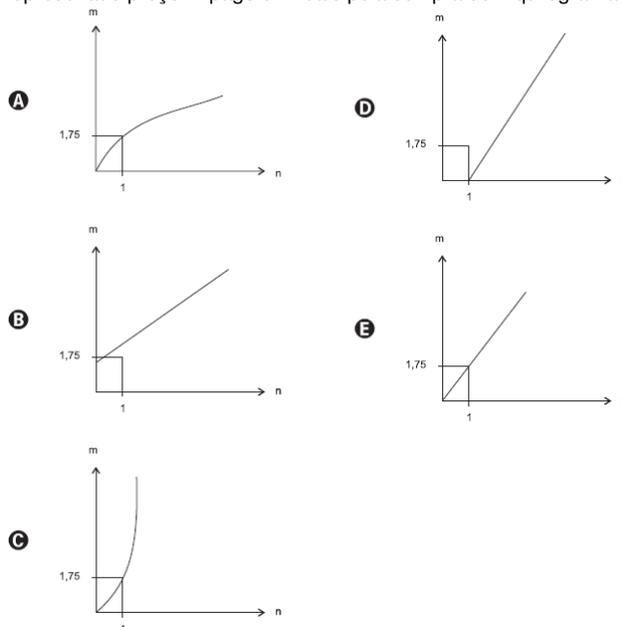
CONTEÚDO MATEMÁTICO: estatística

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Geografia

Questão 151

As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de produção. Considere que, independente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$ 1,75 o quilograma.

Dos gráficos a seguir, o que representa o preço m pago em reais pela compra de n quilogramas desse produto é



ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

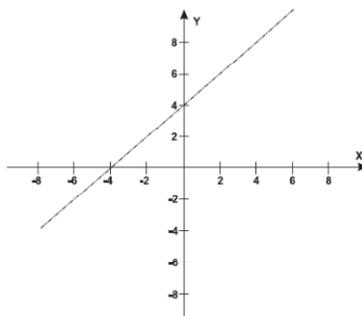
Somente uma verificação matemática de conceito, não faz relação CTS, muito menos tenta refletir questões sociais.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *função do 1º grau*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Economia doméstica*

Questão 152

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



A reta de equação $y = x + 4$ representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto $P = (-5, 5)$, localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto

- A) $(-5, 0)$.
- B) $(-3, 1)$.
- C) $(-2, 1)$.
- D) $(0, 4)$.
- E) $(2, 6)$.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

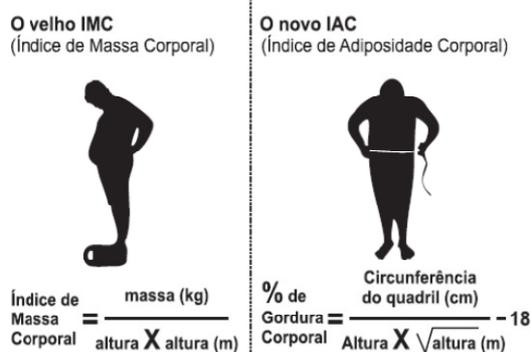
O contexto não passa de uma descrição de um fato, mas apresenta uma problemática enfrentada pelas grandes cidades. Se o avaliado não fez uso de metrô e nunca teve contato com a distribuição das estações, terá mais dificuldades para entender o enunciado. Essa questão exige um conhecimento mais específico, fato não corriqueiro nas questões do ENEM.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *geometria analítica*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Engenharia dos Transportes*

Questão 153

O Índice de Massa Corporal (IMC) é largamente utilizado há cerca de 200 anos, mas esse cálculo representa muito mais a corpulência que a adiposidade, uma vez que indivíduos musculosos e obesos podem apresentar o mesmo IMC. Uma nova pesquisa aponta o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) como uma alternativa mais fidedigna para quantificar a gordura corporal, utilizando a medida do quadril e a altura. A figura mostra como calcular essas medidas, sabendo-se que, em mulheres, a adiposidade normal está entre 19% e 26%.



Uma jovem com IMC = 20 kg/m², 100 cm de circunferência dos quadris e 60 kg de massa corpórea resolveu averiguar seu IAC. Para se enquadrar aos níveis de normalidade de gordura corporal, a atitude adequada que essa jovem deve ter diante

da nova medida é: (Use $\sqrt{33} = 1,7$ e $\sqrt{1,7} = 1,3$)

- A) reduzir seu excesso de gordura em cerca de 1%.
- B) reduzir seu excesso de gordura em cerca de 27%.
- C) manter seus níveis atuais de gordura.
- D) aumentar seu nível de gordura em cerca de 1%.
- E) aumentar seu nível de gordura em cerca de 27%.

ANÁLISE

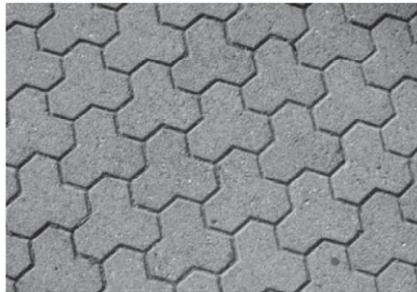
CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Nessa questão o avaliado compreende a utilização de índices para verificar sua condição física, aprendendo a fazer os cálculos para verificar índices de qualquer outra pessoa. É uma maneira de demonstra ao avaliado como compreendera realidade social em relação ao físico. Matematicamente é uma questão básica para auxilia na compreensão dessa realidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: funções

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: nutrição

Questão 154



O polígono que dá forma a essa calçada é invariante por rotações, em torno de seu centro, de

- A) 45°.
- B) 60°.
- C) 90°.
- D) 120°.
- E) 180°.

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Mas uma questão simples, puramente matemática, para verificar o conhecimento de rotação e ângulos.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: ângulos e polígonos

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas

Questão 155

O saldo de contratações no mercado formal no setor varejista da região metropolitana de São Paulo registrou alta. Comparando as contratações deste setor no mês de fevereiro com as de janeiro deste ano, houve incremento de 4 300 vagas no setor, totalizando 880 605 trabalhadores com carteira assinada.

Disponível em: <http://www.folha.uol.com.br>. Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que o incremento de trabalhadores no setor varejista seja sempre o mesmo nos seis primeiros meses do ano. Considerando-se que y e x representam, respectivamente, as quantidades de trabalhadores no setor varejista e os meses, janeiro sendo o primeiro, fevereiro, o segundo, e assim por diante, a expressão algébrica que relaciona essas quantidades nesses meses é

- A) $y = 4\,300x$
- B) $y = 884\,905x$
- C) $y = 872\,005 + 4\,300x$
- D) $y = 876\,305 + 4\,300x$
- E) $y = 880\,605 + 4\,300x$

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)

Questão que visa verificar conhecimentos matemáticos, sendo um contexto puramente matemático. Matematicamente é uma verificação interessante, pois trata da construção de uma função e não do cálculo ou aplicação desta.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função do 1º grau

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia

Questão 156

A tabela compara o consumo mensal, em kWh, dos consumidores residenciais e dos de baixa renda, antes e depois da redução da tarifa de energia no estado de Pernambuco.

Como fica a tarifa			
Residencial			
Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
140	R\$ 71,04	R\$ 64,75	R\$ 6,29
185	R\$ 93,87	R\$ 85,56	R\$ 8,32
350	R\$ 177,60	R\$ 161,86	R\$ 15,74
500	R\$ 253,72	R\$ 231,24	R\$ 22,48

Baixa renda			
Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
30	R\$ 3,80	R\$ 3,35	R\$ 0,45
65	R\$ 11,53	R\$ 10,04	R\$ 1,49
80	R\$ 14,84	R\$ 12,90	R\$ 1,94
100	R\$ 19,31	R\$ 16,73	R\$ 2,59
140	R\$ 32,72	R\$ 26,20	R\$ 4,53

Fonte: Celpe

Diário de Pernambuco, 28 abr. 2010 (adaptado).

Considere dois consumidores: um que é de baixa renda e gastou 100 kWh e outro do tipo residencial que gastou 185 kWh. A diferença entre o gasto desses consumidores com 1 kWh, depois da redução da tarifa de energia, mais aproximada, é de

- A) R\$ 0,27.
- B) R\$ 0,29.
- C) R\$ 0,32.
- D) R\$ 0,34.
- E) R\$ 0,61.

ANÁLISE

CONTEXTO: 3- *Compreensão da realidade social (CRS)*

Nessa questão o avaliador verifica que há diferença entre as classes sociais para a cobrança de energia. Desta forma ele compreende que, dependendo do tipo de consumidor, os valores são diferentes. No olhar matemático, só exige cálculos com regra de três, conhecimento que é corriqueiro no ENEM.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: demografia

Questão 157

Um jovem investidor precisa escolher qual investimento lhe trará maior retorno financeiro em uma aplicação de R\$ 500,00. Para isso, pesquisa o rendimento e o imposto a ser pago em dois investimentos: poupança e CDB (certificado de depósito bancário). As informações obtidas estão resumidas no quadro:

	Rendimento mensal (%)	IR (imposto de renda)
POUPANÇA	0,560	ISENTO
CDB	0,876	4% (sobre o ganho)

Para o jovem investidor, ao final de um mês, a aplicação mais vantajosa é

- A) a poupança, pois totalizará um montante de R\$ 502,80.
- B) a poupança, pois totalizará um montante de R\$ 500,56.
- C) o CDB, pois totalizará um montante de R\$ 504,38.
- D) o CDB, pois totalizará um montante de R\$ 504,21.
- E) o CDB, pois totalizará um montante de R\$ 500,87.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

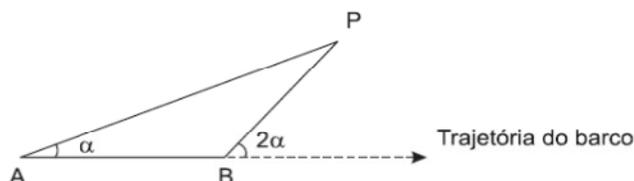
Nessa questão a intenção do contexto é verificar se o avaliado, além de fazer cálculos de porcentagem, sabe refletir sobre os resultados se posicionando em relação a eles.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *porcentagem juros simples*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *economia*

Questão 158

Para determinar a distância de um barco até a praia, um navegante utilizou o seguinte procedimento: a partir de um ponto A, mediu o ângulo visual a fazendo mira em um ponto fixo P da praia. Mantendo o barco no mesmo sentido, ele seguiu até um ponto B de modo que fosse possível ver o mesmo ponto P da praia, no entanto sob um ângulo visual 2α . A figura ilustra essa situação:



Suponha que o navegante tenha medido o ângulo $\alpha = 30^\circ$ e, ao chegar ao ponto B, verificou que o barco havia percorrido a distância $AB = 2\,000$ m. Com base nesses dados e mantendo a mesma trajetória, a menor distância do barco até o ponto fixo P será

- A) 1 000 m.
- B) $1\,000\sqrt{3}$ m.
- C) $2\,000\frac{\sqrt{3}}{3}$ m.
- D) 2 000 m.
- E) $2\,000\sqrt{3}$ m.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

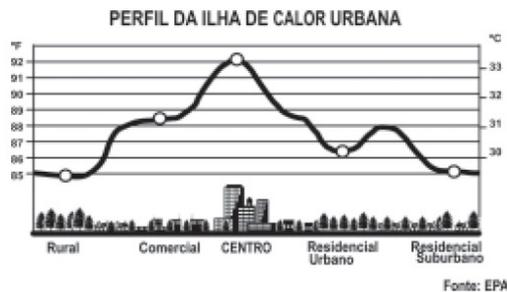
Essa é uma questão como nos velhos moldes de aplicação de um conhecimento matemático. O contexto só serve de pretexto.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *razões trigonométricas*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outras áreas.*

Questão 159

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das "ilhas de calor" da região, que deveriam ser inferiores a 31°C . Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

- A) 1/5
- B) 1/4
- C) 2/5
- D) 3/5
- E) 3/4

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Nessa questão o contexto se restringe a descrever o fato da temperatura da cidade. Introduce o conceito de “ilhas de calor” na cidade. Se somente mostrasse o gráfico e fizesse a pergunta “qual a probabilidade da temperatura ser menor que 31 °C”, não influenciaria em nada na resolução. Para resolver é necessário fazer um cálculo de probabilidade simples.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: probabilidade

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Geografia e Ciências Atmosféricas

Questão 160

O prefeito de uma cidade deseja construir uma rodovia para dar acesso a outro município. Para isso, foi aberta uma licitação na qual concorreram duas empresas. A primeira cobrou R\$ 100 000,00 por km construído (n), acrescidos de um valor fixo de R\$ 350 000,00, enquanto a segunda cobrou R\$ 120 000,00 por km construído (n), acrescidos de um valor fixo de R\$ 150 000,00. As duas empresas apresentam o mesmo padrão de qualidade dos serviços prestados, mas apenas uma delas poderá ser contratada. Do ponto de vista econômico, qual equação possibilitaria encontrar a extensão da rodovia que tornaria indiferente para a prefeitura escolher qualquer uma das propostas apresentadas?

- A) $100n + 350 = 120n + 150$
- B) $100n + 150 = 120n + 350$
- C) $100(n + 350) = 120(n + 150)$
- D) $100(n + 350\ 000) = 120(n + 150\ 000)$
- E) $350(n + 100\ 000) = 150(n + 120\ 000)$

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

Matematicamente é uma questão que verifica o conhecimento da estrutura de uma função do primeiro grau, suas partes e como construí-la. Mas o tema deixa a desejar, pois só explana sobre os dados. Se a questão fosse: “A primeira é função

100 mil vezes n mais uma constante 350 mil e a segunda é 120 mil vezes n mais 150 mil, qual é a condição para que as duas funções sejam iguais?” não mudaria em nada na resolução, na verdade acredito que até ficaria mais claro para o avaliado responder.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: equação

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Administração

Questão 161

O número mensal de passagens de uma determinada empresa aérea aumentou no ano passado nas seguintes condições: em janeiro foram vendidas 33 000 passagens; em fevereiro, 34 500; em março, 36 000. Esse padrão de crescimento se mantém para os meses subsequentes.

Quantas passagens foram vendidas por essa empresa em julho do ano passado?

- A) 38 000
- B) 40 500
- C) 41 000
- D) 42 000
- E) 48 000

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

O enunciado busca dar todas as informações possíveis e ao mesmo tempo ser sucinta e objetiva, mas o contexto só se prende a uma descrição não fazendo relações com outras as CTS, matematicamente é uma questão simples e objetiva.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: proporção ou função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia

Questão 162

Uma pessoa aplicou certa quantia em ações. No primeiro mês, ela perdeu 30% do total do investimento e, no segundo mês, recuperou 20% do que havia perdido. Depois desses dois meses, resolveu tirar o montante de R\$ 3 800,00 gerado pela aplicação.

A quantia inicial que essa pessoa aplicou em ações corresponde ao valor de

- A) R\$ 4 222,22.
- B) R\$ 4 523,80.
- C) R\$ 5 000,00.
- D) R\$ 13 300,00.
- E) R\$ 17 100,00.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

O contexto não faz relação com CTS, só descreve o fato de uma aplicação. Matematicamente é mais uma questão de porcentagem, que visa relações entre porcentagem.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia

Questão 163

Muitas medidas podem ser tomadas em nossas casas visando à utilização racional de energia elétrica. Isso deve ser uma atitude diária de cidadania. Uma delas pode ser a redução do tempo no banho. Um chuveiro com potência de 4 800 W consome 4,8 kW por hora. Uma pessoa que toma dois banhos diariamente, de 10 minutos cada, consumirá, em sete dias, quantos kW?

- A) 0,8
- B) 1,6
- C) 5,6
- D) 11,2
- E) 33,6

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

Esse contexto leva o avaliado a compreender o consumo de energia do chuveiro, mas superficialmente. Sendo mais uma questão que se utiliza da regra de três, se torna um conteúdo repetitivo no ENEM.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: regra de três ou proporção

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia doméstica

Questão 164

Cerca de 20 milhões de brasileiros vivem na região coberta pela caatinga, em quase 800 mil km² de área. Quando não chove, o homem do sertão e sua família precisam caminhar quilômetros em busca da água dos açudes. A irregularidade climática é um dos fatores que mais interferem na vida do sertanejo.

Disponível em: <http://www.wwf.org.br>. Acesso em: 23 abr. 2010.

Segundo este levantamento, a densidade demográfica da região coberta pela caatinga, em habitantes por km², é de

- A) 250.
- B) 25.
- C) 2,5.
- D) 0,25.
- E) 0,025.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- Descrição científica de fatos e processos (DC)

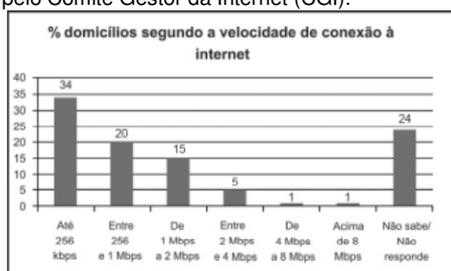
É uma questão que se utiliza de cálculos básicos e seu contexto só descreve o fato de haver moradores na caatinga e suas dificuldades. Matematicamente é uma questão sem muito valor, pois é muito simples o conhecimento matemático necessário e seu contexto poderia ser mais explorado.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: operações básicas

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: demografia

Questão 165

O gráfico mostra a velocidade de conexão à internet utilizada em domicílios no Brasil. Esses dados são resultado da mais recente pesquisa, de 2009, realizada pelo Comitê Gestor da Internet (CGI).



Disponível em: <http://agencia.ipea.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Escolhendo-se, aleatoriamente, um domicílio pesquisado, qual a chance de haver banda larga de conexão de pelo menos 1 Mbps neste domicílio?

- A) 0,45
- B) 0,42
- C) 0,30
- D) 0,22
- E) 0,15

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Mais uma questão que se utiliza de porcentagem e uma análise do gráfico. O contexto também só descreve a situação da internet nos municípios, sem fazer qualquer relação CTS.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Administração

Questão 166

Todo o país passa pela primeira fase de campanha de vacinação contra a gripe suína (H1N1). Segundo um médico infectologista do Instituto Emílio Ribas, de São Paulo, a imunização “deve mudar”, no país, a história da epidemia. Com a vacina, de acordo com ele, o Brasil tem a chance de barrar uma tendência do crescimento da doença, que já matou 17 mil no mundo. A tabela apresenta dados específicos de um único posto de vacinação.

Campanha de vacinação contra a gripe suína

Datas da vacinação	Público-alvo	Quantidade de pessoas vacinadas
8 a 19 de março	Trabalhadores da saúde e indígenas	42
22 de março a 2 de abril	Portadores de doenças crônicas	22
5 a 23 de abril	Adultos saudáveis entre 20 e 29 anos	56
24 de abril a 7 de maio	População com mais de 60 anos	30
10 a 21 de maio	Adultos saudáveis entre 30 e 39 anos	50

Disponível em: <http://img.terra.com.br>. Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Escolhendo-se aleatoriamente uma pessoa atendida nesse posto de vacinação, a probabilidade de ela ser portadora de doença crônica é

- A) 8%.
- B) 9%.
- C) 11%.
- D) 12%.

E) 22%.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Outra questão em que o contexto descreve um fato e mostra algumas informações para o avaliado. Matematicamente é um simples cálculo de probabilidade.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: probabilidade

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Medicina

Questão 167

Em um jogo disputado em uma mesa de sinuca, há 16 bolas: 1 branca e 15 coloridas, as quais, de acordo com a coloração, valem de 1 a 15 pontos (um valor para cada bola colorida). O jogador acerta o taco na bola branca de forma que esta acerte as outras, com o objetivo de acertar duas das quinze bolas em quaisquer caçapas. Os valores dessas duas bolas são somados e devem resultar em um valor escolhido pelo jogador antes do início da jogada.

Arthur, Bernardo e Caio escolhem os números 12, 17 e 22 como sendo resultados de suas respectivas somas. Com essa escolha, quem tem a maior probabilidade de ganhar o jogo é

A) Arthur, pois a soma que escolheu é a menor.

B) Bernardo, pois há 7 possibilidades de compor a soma escolhida por ele, contra 4 possibilidades para a escolha de Arthur e 4 possibilidades para a escolha de Caio.

C) Bernardo, pois há 7 possibilidades de compor a soma escolhida por ele, contra 5 possibilidades para a escolha de Arthur e 4 possibilidades para a escolha de Caio.

D) Caio, pois há 10 possibilidades de compor a soma escolhida por ele, contra 5 possibilidades para a escolha de Arthur e 8 possibilidades para a escolha de Bernardo.

E) Caio, pois a soma que escolheu é a maior.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

O contexto é a base para uma questão puramente matemática. Questão que se utiliza de conhecimentos simples de possibilidades, sendo facilmente resolvida.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: análise combinatória

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

Questão 168

É possível usar água ou comida para atrair as aves e observá-las. Muitas pessoas costumam usar água com açúcar, por exemplo, para atrair beija-flores. Mas é importante saber que, na hora de fazer a mistura, você deve sempre usar uma parte de açúcar para cinco partes de água. Além disso, em dias quentes, precisa trocar a água de duas a três vezes, pois com o calor ela pode fermentar e, se for ingerida pela ave, pode deixá-la doente. O excesso de açúcar, ao cristalizar, também pode manter o bico da ave fechado, impedindo-a de se alimentar. Isso pode até matá-la.

Ciência Hoje das Crianças. FNDE; Instituto Ciência Hoje, ano 19, nº166, mar. 1996.

Pretende-se encher completamente um copo com a mistura para atrair beija-flores. O copo tem formato cilíndrico, e suas medidas são 10 cm de altura e 4 cm de diâmetro. A quantidade de água que deve ser utilizada na mistura é cerca de (utilize $\pi = 3$)

A) 20 mL.

B) 24 mL.

C) 100 mL.

D) 120 mL.

E) 600 mL.

ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

A notícia foi utilizada como pretexto para a questão, pois não é necessária para resolução. Entretanto, informa sobre um hábito que vem se tornando comum entre as pessoas, que é o de colocar água adoçada para os beija-flores. Somente lendo a pergunta, tomando-se os dados para o cálculo do volume, sem o contexto anterior, é possível resolver a questão.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: volume

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: biologia

Questão 169

A figura apresenta informações biométricas de um homem (Duílio) e de uma mulher (Sandra) que estão buscando alcançar seu peso ideal a partir das atividades físicas (corrida). Para se verificar a escala de obesidade, foi desenvolvida a fórmula que permite verificar o Índice de Massa Corporal (IMC). Esta fórmula é apresentada como $IMC = m/h^2$, onde m é a massa em quilogramas e h é altura em metros.

O PERFIL DOS NOVOS CORREDORES

DUILIO SABA		SANDRA TESCARI	
Idade	50 anos	Idade	42 anos
Altura	1,88 metro	Altura	1,70 metro
Peso	96,4 quilos	Peso	84 quilos
Peso ideal	94,5 quilos	Peso ideal	77 quilos

Veja. Ed. 2055 (adaptado).

No quadro é apresentada a Escala de Índice de Massa Corporal com as respectivas categorias relacionadas aos pesos.

Escala de Índice de Massa Corporal	
CATEGORIAS	IMC (kg/m ²)
Desnutrição	Abaixo de 14,5
Peso abaixo do normal	14,5 a 20
Peso normal	20 a 24,9
Sobrepeso	25 a 29,9
Obesidade	30 a 39,9
Obesidade mórbida	Igual ou acima de 40

Nova Escola. Nº 172. maio 2004.

A partir dos dados biométricos de Duílio e Sandra e da Escala de IMC, o valor IMC e a categoria em que cada uma das pessoas se posiciona na Escala são

- A) Duílio tem o IMC 26,7 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- B) Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 29,1, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- C) Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- D) Duílio tem o IMC 25,6, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 24,7, estando na categoria de peso normal.
- E) Duílio tem o IMC 25,1, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 22,6, estando na categoria de peso normal.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

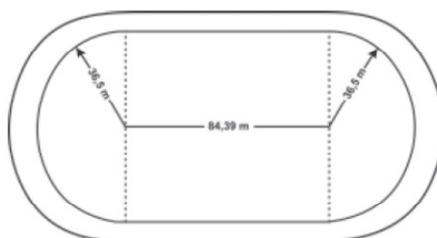
Essa questão leva o avaliado a compreender a verificação do índice de massa corporal. Ele aprende a relacionar as medidas e consultar a tabela como referência. Matematicamente é um simples cálculo de funções.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *função*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Educação Física e Esportes*

Questão 170

O atletismo é um dos esportes que mais se identificam com o espírito olímpico. A figura ilustra uma pista de atletismo. A pista é composta por oito raias e tem largura de 9,76 m. As raias são numeradas do centro da pista para a extremidade e são construídas do centro da pista para a extremidade e são construídas de segmentos de retas paralelas e arcos de circunferência. Os dois semicírculos da pista são iguais.



BIEMBENGUT, M. S. *Modelação Matemática como método de ensino-aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus*. 1990. Dissertação de Mestrado. IGCE/UNESP, Rio Claro, 1990 (adaptado).

Se os atletas partissem do mesmo ponto, dando uma volta completa, em qual das raias o corredor estaria sendo beneficiado?

- A) 1
- B) 4
- C) 5
- D) 7
- E) 8

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Um contexto que serve apenas de pretexto para a verificação de conhecimento de perímetro e circunferência. Matematicamente a questão faz com que o avaliado relacione os perímetros de dois círculos diferentes.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *perímetro*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Educação Física e Esportes*

Questão 171

Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

Época. 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 8 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção. De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, nos próximos cinco anos, corresponderia a

- A) 4 mil.
- B) 9 mil.
- C) 21 mil.
- D) 35 mil.
- E) 39 mil.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

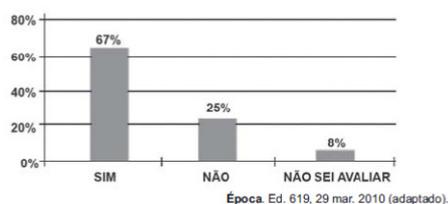
Mais uma questão que visa aplicar o conhecimento de porcentagem ou regra de três. O contexto é apenas um pretexto para essa aplicação.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem ou regra de três

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: saúde pública

Questão 172

Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três as alternativas possíveis e 279 internautas responderam à enquete, como mostra o gráfico.



Analisando os dados do gráfico, quantos internautas responderam "NÃO" à enquete?

- A) Menos de 23.
- B) Mais de 23 e menos de 25.
- C) Mais de 50 e menos de 75.
- D) Mais de 100 e menos de 190.
- E) Mais de 200.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Essa questão é mais uma sobre porcentagem. Só trata de uma aplicação de cálculo simples.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: porcentagem

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

Questão 173

A cor de uma estrela tem relação com a temperatura em sua superfície. Estrelas não muito quentes (cerca de 3 000 K) nos parecem avermelhadas. Já as estrelas amarelas, como o Sol, possuem temperatura em torno dos 6 000 K; as mais quentes são brancas ou azuis porque sua temperatura fica acima dos 10 000 K.

A tabela apresenta uma classificação espectral e outros dados para as estrelas dessas classes.

Estrelas da Sequência Principal

Classe Espectral	Temperatura	Luminosidade	Massa	Raio
O5	40 000	5×10^5	40	18
B0	28 000	2×10^4	18	7
A0	9 900	80	3	2.5
G2	5 770	1	1	1
M0	3 480	0,06	0,5	0,6

Temperatura em Kelvin.

Luminosidade, massa e raio, tomando o Sol como unidade.

Disponível em: <http://www.zenite.nu>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Se tomarmos uma estrela que tenha temperatura 5 vezes maior que a temperatura do Sol, qual será a ordem de grandeza de sua luminosidade?

- A) 20 000 vezes a luminosidade do Sol.
- B) 28 000 vezes a luminosidade do Sol.
- C) 28 850 vezes a luminosidade do Sol.
- D) 30 000 vezes a luminosidade do Sol.
- E) 50 000 vezes a luminosidade do Sol.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Nessa questão o avaliado é levado a usar seus conhecimentos de notação científica e de proporção para resolvê-lo. Mas o contexto é apenas um pretexto para a verificação desse fato científico.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: proporção e notação científica.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Astronomia

Questão 174

O setor de recursos humanos de uma empresa vai realizar uma entrevista com 120 candidatos a uma vaga de contador. Por sorteio, eles pretendem atribuir a cada candidato um número, colocar a lista de números em ordem numérica crescente e usá-la para convocar os interessados. Acontece que, por um defeito do computador, foram gerados números com 5 algarismos distintos e, em nenhum deles, apareceram dígitos pares. Em razão disso, a ordem de chamada do candidato que tiver recebido o número 75 913 é

- A) 24.
- B) 31.
- C) 32.
- D) 88.
- E) 89.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

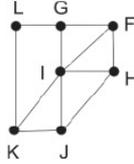
Uma questão puramente matemática que exige um conhecimento aprofundado de análise combinatória. O contexto é apenas uma fora de disfarçar a aplicação matemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: Estatística - análise combinatória.

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: não faz interface com outras áreas.

Questão 175

Um técnico em refrigeração precisa revisar todos os pontos de saída de ar de um escritório com várias salas. Na imagem apresentada, cada ponto indicado por uma letra é a saída do ar, e os segmentos são as tubulações.



Iniciando a revisão pelo ponto K e terminando em F, sem passar mais de uma vez por cada ponto, o caminho será passando pelos pontos

- A) K, I e F.
- B) K, J, I, G, L e F.
- C) K, L, G, I, J, H e F.
- D) K, J, H, I, G, L e F.
- E) K, L, G, I, H, J e F.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

Essa questão busca apenas verificar se o avaliado sabe seguir a sequência dos pontos descritos no enunciado. Não há um conteúdo a ser avaliado e o contexto é mais uma vez, um pretexto.

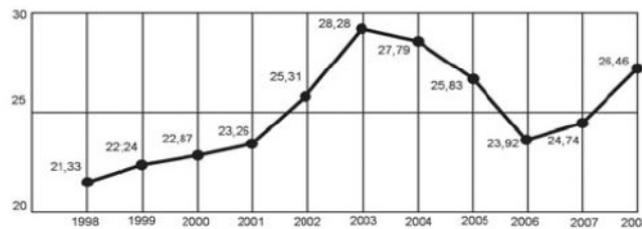
CONTEÚDO MATEMÁTICO: *sequencia*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *não faz interface com outra área.*

Questão 176

O termo agronegócio não se refere apenas à agricultura e à pecuária, pois as atividades ligadas a essa produção incluem fornecedores de equipamentos, serviços para a zona rural, industrialização e comercialização dos produtos.

O gráfico seguinte mostra a participação percentual do agronegócio no PIB brasileiro:



Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). **Almanaque abril 2010**. São Paulo: Abril, ano 36 (adaptado).

Esse gráfico foi usado em uma palestra na qual o orador ressaltou uma queda da participação do agronegócio no PIB brasileiro e a posterior recuperação dessa participação, em termos percentuais. Segundo o gráfico, o período de queda ocorreu entre os anos de

- A) 1998 e 2001.
- B) 2001 e 2003.
- C) 2003 e 2006.
- D) 2003 e 2007.
- E) 2003 e 2008.

ANÁLISE

CONTEXTO: **2- Descrição científica de fatos e processos (DC)**

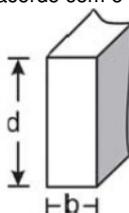
Outra questão que só é necessário a leitura do gráfico e conhecimento de crescimento e decrescimento da função. A questão não leva nenhuma outra relação ou contribuição para a cidadania.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: economia

Questão 177

A resistência das vigas de dado comprimento é diretamente proporcional à largura (b) e ao quadrado da altura (d), conforme a figura. A constante de proporcionalidade k varia de acordo com o material utilizado na sua construção.



Considerando-se S como a resistência, a representação algébrica que exprime essa relação é

- A) $S = k \cdot b \cdot d$
- B) $S = b \cdot d^2$
- C) $S = k \cdot b \cdot d^2$
- D) $S = \frac{k \cdot b}{d^2}$
- E) $S = \frac{k \cdot d^2}{b}$

ANÁLISE

CONTEXTO: 1- *Aplicação do conhecimento Matemático (AM)*

Questão puramente matemática que visa verificar o conhecimento de construção de uma função.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Física

Questão 178

Considere que uma pessoa decida investir uma determinada quantia e que lhe sejam apresentadas três possibilidades de investimento, com rentabilidades líquidas garantidas pelo período de um ano, conforme descritas:

Investimento A: 3% ao mês

Investimento B: 36% ao ano

Investimento C: 18% ao semestre

As rentabilidades, para esses investimentos, incidem sobre o valor do período anterior. O quadro fornece algumas aproximações para a análise das rentabilidades:

n	$1,03^n$
3	1,093
6	1,194
9	1,305
12	1,426

Para escolher o investimento com a maior rentabilidade anual, essa pessoa deverá

- A) escolher qualquer um dos investimentos A, B ou C, pois as suas rentabilidades anuais são iguais a 36%.
- B) escolher os investimentos A ou C, pois suas rentabilidades anuais são iguais a 39%.
- C) escolher o investimento A, pois a sua rentabilidade anual é maior que as rentabilidades anuais dos investimentos B e C.

D) escolher o investimento B, pois sua rentabilidade de 36% é maior que as rentabilidades de 3% do investimento A e de 18% do investimento C.

E) escolher o investimento C, pois sua rentabilidade de 39% ao ano é maior que a rentabilidade de 36% ao ano dos investimentos A e B.

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Uma questão atípica do ENEM, pois solicita conhecimento de juros compostos, sendo a primeira vez que aparece nesses três anos de avaliação. O avaliado necessita efetuar cálculos com juros compostos para resolver a questão. O contexto descreve muito bem o processo e deixa claro as necessidades para a resolução, mas não traz informações ou qualquer outra auxílio para a formação do cidadão.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: *Juros compostos*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *economia*

Questão 179

Uma indústria fabrica um único tipo de produto e sempre vende tudo o que produz. O custo total para fabricar uma quantidade q de produtos é dado por uma função, simbolizada por CT , enquanto o faturamento que a empresa obtém com a venda da quantidade q também é uma função, simbolizada por FT . O lucro total (LT) obtido pela venda da quantidade q de produtos é dado pela expressão $LT(q) = FT(q) - CT(q)$. Considerando-se as funções $FT(q) = 5q$ e $CT(q) = 2q + 12$ como faturamento e custo, qual a quantidade mínima de produtos que a indústria terá de fabricar para não ter prejuízo?

- A) 0
- B) 1
- C) 3
- D) 4
- E) 5

ANÁLISE

CONTEXTO: **1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)**

Uma questão puramente matemática que se utiliza da linguagem própria da matemática, onde o contexto é só um pretexto. Nesse caso, não houve a preocupação de mascarar a questão, tornando-a uma questão cotidianizada.

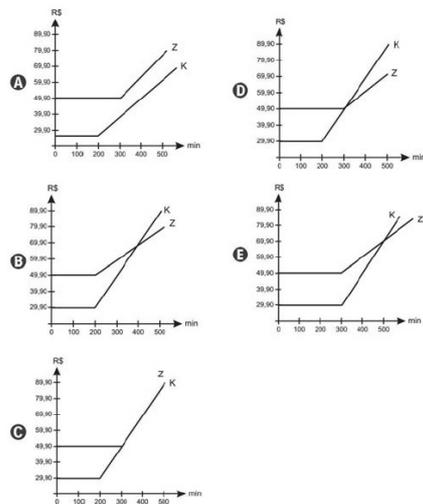
CONTEÚDO MATEMÁTICO: *função e equação*

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: *Administração*

Questão 180

Uma empresa de telefonia fixa oferece dois planos aos seus clientes: no plano K, o cliente paga R\$ 29,90 por 200 minutos mensais e R\$ 0,20 por cada minuto excedente; no plano Z, paga R\$ 49,90 por 300 minutos mensais e R\$ 0,10 por cada minuto excedente.

O gráfico que representa o valor pago, em reais, nos dois planos em função dos minutos utilizados é



ANÁLISE

CONTEXTO: 2- *Descrição científica de fatos e processos (DC)*

Uma questão que exige conhecimentos mais aprofundado em função e que tem um contexto meramente para posicionar o conteúdo numa situação que não seja puramente matemática.

CONTEÚDO MATEMÁTICO: função

INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS: Economia

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E REFLEXÕES

A seguir, apresento uma síntese dos resultados, por meio de tabelas e figuras de forma a tornar possível uma visualização do conjunto. Os resultados serão apresentados, primeiramente, conforme o ano de aplicação e, posteriormente, unificando-se os dados.

3.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS PARA O ENEM 2009

Observando as classificações, é possível notar que a prova verifica se o avaliado aplica corretamente o conhecimento matemático e se utiliza corretamente a matemática para descrever processos e fatos científicos. Para entender melhor a participação de cada categoria na prova do ENEM, temos a tabela 1, na qual são organizadas as categorias e suas respectivas frequências.

Contextos	Frequência	%
1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)	20	44
2- Descrição científica de fatos e processos (DC)	19	42
3- Compreensão da realidade social (CRS)	6	14
4- Transformação da realidade social (TRS)	0	0
Total	45	100

Tabela 1: Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2009

Dos dados, podemos depreender que a primeira categoria está em 44% das questões de matemática. Já a categoria de descrição científica de fatos e processos é composta por 42% das questões. Assim, as duas primeiras categorias são responsáveis por 86% das questões do ENEM.

Para o contexto de transformação da realidade social não houve questão com essa característica. Desta forma a prova ganha força na questão de seleção e verificação dos conhecimentos dos avaliados, mas perde em compreensão e transformação da realidade.

Para melhor visualização da divisão das categorias, podemos observar a figura 2 que traz os dados da prova do ENEM 2009 em forma de gráfico.

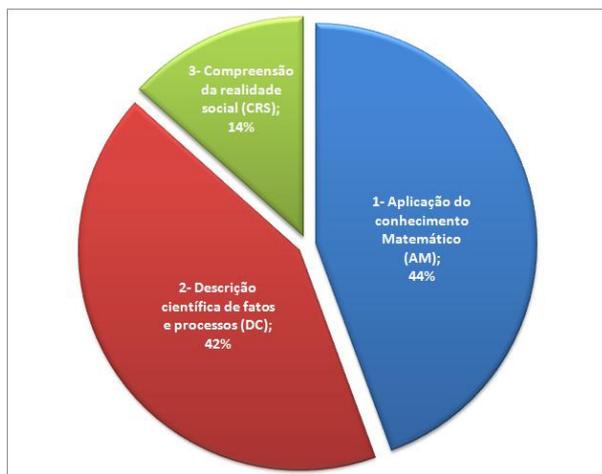


Figura 2. Categorização dos contextos das questões de matemática do ENEM 2009

Em relação às áreas de matemática envolvidas nas questões da prova do ENEM 2009, podemos verificar que a regra de três simples ou composta é o conteúdo mais exigido na prova de 2009, com sete questões. Logo em seguida vem sistemas e equações e geometria plana e geométrica. Funções também é um conteúdo bastante solicitado na prova, mas como há uma ampla dedicação com as principais funções no ensino médio, esse conteúdo foi dividido, separando funções gerais, com funções do 1º grau, funções do 2º grau, exponencial e logaritmo.

Outro detalhe foi o número de questões que solicitam conhecimento em cálculos básicos, porcentagem, razão e proporção, fração ou unidades de medidas, totalizando 16 questões envolvendo conteúdos do ensino fundamental. Se considerarmos que o estudo de triângulos, ângulos, escalas, áreas e sistemas e equações também são conteúdos encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental, esse número sobe para 29 questões, o que corresponde a 64% da prova.

Assim, podemos dizer que a prova procura verificar conteúdos desde a 5ª Série/6º Ano até o final do Ensino Médio. Na tabela 2 temos as frequências de cada conteúdo da prova em 2009.

Área de Matemática	Conteúdo	Questões	%
Probabilidade	análise combinatória	2	4
Geometria	ângulos	1	2
Geometria	Área	3	7
Álgebra	equação e sistemas	5	11
Aritmética	escalas	1	2
Estatística	estatística	3	7
Geometria	Figuras planas e geométricas	5	11
Aritmética	fração	3	7
Álgebra	função	3	7
Álgebra	função do 1 grau	1	2
Álgebra	Função exponencial	1	2
Álgebra	função quadrática	1	2
Álgebra	juros	1	2
Aritmética	notação científica	1	2
Aritmética	operações Básicas	4	9
Porcentagem	porcentagem	3	7
Probabilidade	probabilidade	2	4
Aritmética	razão e proporção	2	4
Trigonometria	razões/funções trigonométricas	2	4
Aritmética	regra de três simples/composta	7	16
Geometria	triângulos: propriedades e relações	2	4
Aritmética	unidade de medida	4	9
Geometria	volume	3	7

Tabela 2. Frequência de aparição dos conteúdos

A ocorrência de 15% das questões que não fazem interfaces com outras áreas demonstra que, em grande parte das perguntas, o enfoque é puramente matemático, ou seja, a contextualização na verdade é “pretexto” e não contexto para se apresentar o conteúdo matemático.

Observando as Áreas de conhecimentos com as quais cada questão faz interface, temos a seguinte tabela (tabela 3):

Área de Conhecimento	Questões	%
Administração	3	7
Agricultura	1	2
Agrimensura	1	2
Artes Visuais	3	7
Computação	1	2
Contabilidade	5	11
Demografia	3	7
Desenho Industrial	1	2
Ecologia	5	11
Economia	5	11
Educação	2	4
Educação Física e Esportes	2	4
Engenharia Civil	1	2
Farmacologia	1	2
Física	2	4
Geografia	1	2
História	1	2
Não faz interfaces com outra área	7	16
Medicina	1	2
Música	1	2
Planejamento Urbano e Regional	4	9
Química	1	2
Relações Internacionais	1	2
Turismo	1	2

Tabela 3 Frequência de aparição das Áreas do Conhecimento.

As questões que não fazem interfaces com outras áreas, isto é, que só trazem informações de matemática, são predominantes com 16%. Já as áreas de Contabilidade, Economia e Ecologia aparecem com 11% das questões cada uma, totalizando 33% da prova. Desta forma, Contabilidade, Economia e Ecologia representam as áreas utilizadas para contexto em 44% da prova.

A área de Planejamento Urbano e Regional aparece em terceiro lugar com 9% das questões. As áreas de interfaces Artes Visuais, Administração e Demografia correspondem a 7% da prova cada uma, num total de 21% das questões.

Concluindo, as áreas de interfaces mais utilizadas na prova de 2009 são: Contabilidade, Economia, Ecologia, Planejamento Urbano e Regional, Artes Visuais, Administração e Demografia.

As questões procuram fazer uso de várias áreas de interfaces, como as áreas de Contabilidade, Economia, Ecologia, Planejamento Urbano e Regional, Artes Visuais, Administração e Demografia, que correspondem a 61% das questões.

3.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS PARA O ENEM 2010

As questões de 2010 continuaram se concentrando nas duas categorias primeiras características sendo que a segunda, descrição científica de fatos e processos, atingiu 51%. Observe a tabela dos contextos de 2010.

CONTEXTOS	F	%
1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)	21	47
2- Descrição científica de fatos e processos (DC)	23	51
3- Compreensão da realidade social (CRS)	1	2
4- Transformação da realidade social (TRS)	0	0
Total	45	100

Tabela 4 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2010

Nesse ano, a frequência da terceira categoria, compreensão da realidade social, aparece uma única vez, demonstrando a manutenção de questões que não se preocupam com a forma do contexto em apresentar ou transformar a realidade social.

Através da figura 3 podemos ver essa relação.

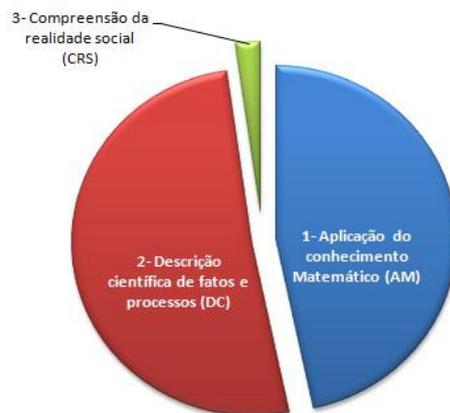


Figura 3. Categorização dos contextos das questões de matemática do ENEM 2010

Os conteúdos que estão envolvidos nessa avaliação estão bem distribuídos, como mostra tabela 5 a seguir:

Área da Matemática	Conteúdo	F	%
Probabilidade	Análise combinatória	2	4
Geometria	Área	3	7
Aritmética	Conceitos básicos	1	2
Geometria	Congruência de triângulos	2	4
Álgebra	Equações	6	13
Estatística	Estatística	4	9
Geometria	Figuras espaciais	1	2
Álgebra	Função	7	16
Trigonometria	Funções/razões trigonométricas	2	4
Geometria	Geometria espacial	2	4
Aritmética	Notação científica.	1	2
Aritmética	Operações básicas	4	9
Geometria	Perímetro	1	2
Geometria analítica	Plano cartesiano	1	2
Porcentagem	Porcentagem	8	18
Probabilidade	Possibilidades	1	2
Aritmética	Potência	2	4
Probabilidade	Probabilidade	2	4
Aritmética	Proporção e razão	3	7
Geometria	Triângulos	1	2
Aritmética	Unidades de medidas	2	4
Geometria	Volume	8	18

Tabela 5 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2010

Os conteúdos que mais aparecem são volume e porcentagem, que corresponde a 18% das questões, cada um. Em segundo lugar vem função, que representa 16% e, em terceiro, está equações, com 13%. Desta forma, em 2010, volume, porcentagem, equações e função somam um total de 65% das questões. Mas é importante lembrar que há questões que exigem mais de um conceito.

Já, as interfaces com outras áreas em 2010, foram as seguintes (tabela 6):

Interfaces	F	%
<i>Administração</i>	1	2
<i>Agrimensura</i>	1	2
<i>Astronomia</i>	3	7
<i>Biologia</i>	1	2
<i>Ciências Atmosféricas</i>	1	2
<i>Demografia</i>	2	4
<i>Ecologia</i>	2	4
<i>Economia</i>	5	11
<i>Economia domestica</i>	1	2
<i>Educação Física e Esportes</i>	5	11
<i>Engenharia da Produção</i>	2	4
<i>Engenharia de Materiais e Metalurgia</i>	1	2
<i>Engenharia de transportes</i>	1	2
<i>Engenharia florestal</i>	1	2
<i>Engenharia Sanitária</i>	1	2
<i>Física</i>	2	4
<i>Geografia</i>	2	4
<i>Logística</i>	2	4
<i>Medicina</i>	1	2
<i>Não faz interface com outras áreas</i>	14	31
<i>Relações internacionais</i>	1	2
<i>Zootecnia.</i>	1	2

Tabela 6 - Frequência de aparição das interfaces na prova do ENEM 2010

Observando as interfaces vemos que a maior parte, isto é, 31% das questões não têm interação com outras áreas de saber. As áreas que mais demonstram relação com as questões foram as de economia e educação física com 11% cada uma delas, num total de 22% das questões.

3.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS PARA O ENEM 2011

Observando as questões de 2011, ficou evidente a grande participação de duas áreas de contextos: Aplicação do conhecimento Matemático (AM) e Descrição científica de fatos e processos (DC) com o total de 94% das questões. Observe:

Contextos	F	%
1- Aplicação do conhecimento Matemático (AM)	21	47
2- Descrição científica de fatos e processos (DC)	21	47
3- Compreensão da realidade social (CRS)	3	7
4- Transformação da realidade social (TRS)	0	0
Total	45	100

Tabela 7 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2011

Nesse ano, a tendência observada em 2009 e 2010 continua, sendo a maioria das questões classificada como aplicação e descrição de fatos. Nada que possibilite uma formação para a cidadania e cada vez mais próxima do modelo tradicional de seleção educacional. Graficamente isso fica mais visível (figura 4)

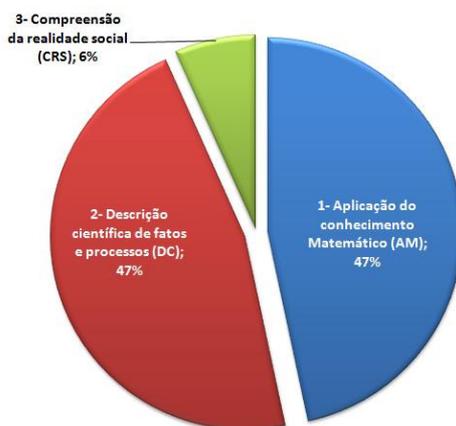


Figura 4. Categorização dos contextos das questões de matemática do ENEM 2011

Em relação ao conteúdo, os três de maior frequência são: função com 16%, regra de três simples e composta com 11% e estatística, porcentagem, e unidade de medida com 9% cada conteúdo (tabela 8)

Área	Conteúdo	F	%
Geometria	ângulos	1	2
Geometria	área e perímetro	2	4
Álgebra	equação e sistemas	3	7
Aritmética	Escalas	2	4
Estatística	estatística	4	9
Geometria	Figuras planas e geométricas	2	4
Aritmética	Fração	1	2
Álgebra	Função	7	16
Álgebra	função do 1 grau	2	4
Geometria analítica	geometria analítica	1	2
Álgebra	juros simples/composto	2	4
Álgebra	Logaritmo	1	2
Aritmética	notação científica	1	2
Aritmética	numero decimal	1	2
Aritmética	operações Básicas	3	7
Geometria	polígonos	1	2
Porcentagem	porcentagem	4	9
Probabilidade	probabilidade	3	7
Aritmética	razão e proporção	3	7
Trigonometria	razões/funções trigonométricas	1	2
Aritmética	regra de três simples/composta	5	11
Álgebra	sequencia numérica	2	4
Aritmética	unidade de medida	4	9
Geometria	volume	1	2

Tabela 8 - Frequência de aparição dos contextos na prova do ENEM 2011

Assim, os conteúdos de função, regra de três simples e composta, estatística, porcentagem, e unidade de medida totalizam 54% de toda a prova.

Já, em relação às interfaces feitas, pudemos verificar que algumas áreas continuam se destacando, conforme pode ser observado na tabela 9.

INTERFACES	F	%
<i>Administração</i>	4	9
<i>Astronomia</i>	1	2
<i>Biologia</i>	1	2
<i>Ciências Atmosféricas</i>	2	4
<i>Economia Doméstica</i>	3	7
<i>Demografia</i>	2	4
<i>Desenho industrial.</i>	1	2
<i>Economia</i>	7	16

<i>Educação Física e Esportes</i>	3	7
<i>Ciências Políticas</i>	1	2
<i>Engenharia dos Transportes</i>	1	2
<i>Engenharia mecânica</i>	1	2
<i>Física</i>	1	2
<i>Geografia</i>	4	9
<i>Geologia</i>	2	4
<i>Medicina</i>	1	2
<i>Não faz interface com outra área</i>	12	27
<i>Nutrição</i>	1	2
<i>Saúde pública</i>	1	2

Tabela 9 - Frequência de aparição das interfaces na prova do ENEM 2011

A maior porcentagem continua sendo a das questões que não fazem interface com outras áreas, num total de 27% das questões. Em segundo lugar, questões de Economia com 16%, seguido de administração e geografia, ambos com 9% e educação doméstica e Educação Física e esportes com 7% cada um. Juntando essas cinco áreas, temos um total de 48% das questões.

Analisando os resultados, observamos que a metodologia aplicada atendeu aos objetivos iniciais, pois possibilitou uma visão geral dos tipos de contextualização utilizados pelos elaboradores do ENEM, bem como das áreas de interface e dos temas de matemática mais solicitados.

Verifica-se uma grande preocupação com os conteúdos, situação típica de uma prova seletiva. Mesmo assim podemos verificar que várias questões exigem conhecimentos do ensino fundamental, tais como, cálculos básicos, porcentagem, razão e proporção, fração ou unidades de medidas, triângulos, ângulos, escalas, áreas, sistemas simples e equações. Por vezes, os elaboradores o fazem de maneira bem ilustrada e, em alguns casos, de forma criativa.

Observando a média das porcentagens das grandes áreas da matemática, temos a tabela 10, que demonstra a média, em porcentagem, das áreas de matemática.

Área de Matemática	%
Álgebra	32
Aritmética	40
Estatística	8
Geometria	28
Geometria analítica	1
Porcentagem	11
Probabilidade	8
Trigonometria	3

Tabela 10 – média em porcentagem de aparição das grandes áreas na prova do ENEM.

A Aritmética aparece como a grande área da matemática sendo a mais solicitada com 40% das questões. Álgebra vem em seguida com 32% das questões e geometria com 28%. Porcentagem aparece com média de 11% das questões.

Pelos resultados, observamos também que os elaboradores das provas do ENEM se esforçam para avaliar o conhecimento dos alunos por meio de saberes cotidianos, tentam dar às questões uma característica interdisciplinar e contextualizada.

Mas, de forma geral, o contexto é um pretexto para a apresentação de um dado conteúdo de matemática. Concordo com Gomes (1011, s/p) diretor do Curso Miguel Couto/RJ, quando diz: "O aluno é obrigado a ler um enunciado onde (sic) grande parte não é significativa para a resolução. A informação só aparece no parágrafo final". O autor diz orientar os candidatos que façam uma leitura cruzada dos fatos não significativos, para identificar logo quais elementos devem reunir para a resposta. Ou seja, retirar o histórico, a aplicação e ir diretamente aos dados necessários para a resolução.

3.4 ALGUMAS PROPOSIÇÕES

A maioria das questões, classificadas na primeira categoria “Aplicação do conhecimento matemático”, fazem uso de ilustrações e exemplos de fatos do cotidiano ou aspectos tecnológicos relacionados ao conteúdo matemático que está sendo tratado, nada mais do que disso.

Como exemplo, selecionamos algumas questões das três prova e fizemos um esforço para pensá-las de forma mais elaborada, no sentido de envolver questões de ciência, tecnologia e sociedade.

Questão 152 do ENEM de 2009: Classificada como “Aplicação do Conhecimento Científico”

Técnicos concluem mapeamento do aquífero Guarani

O aquífero Guarani localiza-se no subterrâneo dos territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, com extensão total de 1.200.000 quilômetros quadrados, dos quais 840.000 quilômetros quadrados estão no Brasil. O aquífero armazena cerca de 30 mil quilômetros cúbicos de água e é considerado um dos maiores do mundo. Na maioria das vezes em que são feitas referências à água, são usadas as unidades metro cúbico e litro, e não as unidades já descritas. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) divulgou, por exemplo, um novo reservatório cuja capacidade de armazenagem é de 20 milhões de litros.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br>. Acesso em: 10 jul. 2009 (adaptado).

Comparando as capacidades do aquífero Guarani e desse novo reservatório da SABESP, a capacidade do aquífero Guarani é:

- A $1,5 \times 10^2$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- B $1,5 \times 10^3$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- C $1,5 \times 10^5$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- D $1,5 \times 10^8$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- E $1,5 \times 10^9$ vezes a capacidade do reservatório novo.

De forma a envolver consumo, recarga do aquífero, a necessidade da racionalização da água, a questão poderia ser assim elaborada:

Questão 152- prova de 2009- reformulada:

O aquífero Guarani localiza-se no subterrâneo dos territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, armazenando cerca de 30 mil quilômetros cúbicos de água e é considerado um dos maiores do mundo. (<http://noticias.terra.com.br>). Mas o grande número de poços artesianos, condomínios com piscinas e jardins, clubes, indústrias, plantações e pontos de contaminação em toda a sua extensão ameaçam o aquífero. A cidade de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo, com

600.000 habitantes tem o seu abastecimento garantido totalmente pelas águas do aquífero. Contudo, o consumo de água na cidade supera capacidade de recarga do Guarani e o rebaixamento já começa a ser sentido na região do centro da cidade de Ribeirão Preto, em 30 anos, o aquífero baixou 60 metros. A média de consumo diário de água em Ribeirão é de 400 litros por habitante, bem acima dos 150 litros da média nacional. Seria o caso, segundo alguns ambientalistas, de se propor a racionalização do uso da água. Quantos m^3 a cidade economizaria de água por dia se mantivesse um consumo no máximo igual à média nacional?

- a) $1,5 \times 10^5 m^3$
- b) $1,5 \times 10^6 m^3$
- c) $1,5 \times 10^7 m^3$
- d) $1,5 \times 10^8 m^3$
- e) $1,5 \times 10^9 m^3$

Questão 154 do ENEM de 2009: classificada como “Aplicação do Conceito Matemático”

A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metros.

A distância em metros que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa é:

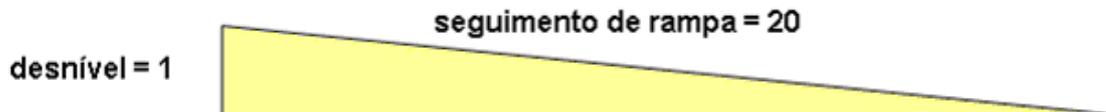
- A) 1,16 metros.
- B) 3,0 metros.
- C) 5,4 metros.
- D) 5,6 metros.
- E) 7,04 metros

A apresentação e a temática envolvida na questão dificultam a sua modificação e/ou adequação de forma a ser classificada nas categorias 3 ou 4, ou mesmo na 2.

Nesse caso (Questão 154 do ENEM de 2009), por exemplo, poderíamos associar a questão da rampa com as dificuldades que os deficientes físicos encontram para se locomover nas cidades brasileiras. A questão poderia ser assim elaborada:

Questão 154 do ENEM de 2009 reformulada:

O direito de acesso, ingresso e permanência de pessoas com deficiência nos espaços públicos tem sido tema de reflexões na atualidade, mas muito ainda é preciso fazer para que elas tenham seu direito de ir e vir assegurado. Muitas entradas de hospitais, escolas, adaptadas para cadeirantes, têm uma rampa excessivamente íngreme, impedindo o seu acesso. Segundo normas da ABNT NBR9050 (2004) para cada unidade de desnível são indicadas 20 unidades de seguimento de rampa.



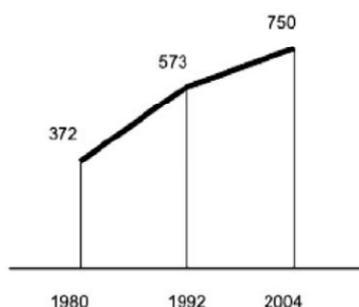
Retirado de: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/928-2.pdf>

A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um cadeirante ao caminhar sobre a rampa desloca 3,2 metros e alcança a altura de 0,8 metros. Esse Hospital seguiu as normas da ABNT?

- A) Sim, pois a rampa do hospital tem 44 metros.
- B) Sim, pois a rampa do hospital tem 8,8 metros.
- C) Não, pois a rampa tem 44 metros.
- D) Não, pois a rampa tem 8,8 metros.
- E) Não, pois a rampa tem 5,4 metros.

Questão 166 do ENEM 2010: categorizada como “Aplicação do Conhecimento Matemático

O gráfico mostra o número de favelas no município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear.



Favela Tem Memória. Época. Nº 621, 12 abr. 2010 (adaptado).

Se o padrão na variação do período 2004/2010 se mantiver nos próximos 6 anos, e sabendo que o número de favelas em 2010 é 968, então o número de favelas em 2016 será

- A) menor que 1 150.
- B) 218 unidades maior que em 2004.
- C) maior que 1 150 e menor que 1 200.
- D) 177 unidades maior que em 2010.
- E) maior que 1 200

Nesse terceiro caso (Questão 166 do ENEM 2010), mantendo-se o tema sobre as favelas no Rio de Janeiro, poderíamos evidenciar as diferenças sociais entre os moradores das favelas e das regiões regulares, como, por exemplo, o analfabetismo.

Questão 166 do ENEM 2010-reformulada.

O número de favelas no Rio de Janeiro- estado pertencente à região Sudeste, que é a mais desenvolvida do país- em 1980 era de 372 e em 2010, já havia passado para 968 favelas, com cerca de 1,7 milhão de habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com carências de esgotamentos sanitários, problemas na qualidade, segurança e regularização do fornecimento de energia elétrica, água encanada, coleta de lixo, apresentam também maiores índices de analfabetismo, mostrando a ausência do Estado. Enquanto a taxa de analfabetismo é de 3,2% entre pessoas de 15 anos ou mais moradores de áreas regulares do Rio, o índice chega a 6,8% entre habitantes de aglomerados (favelas). Qual a quantidade estimada de analfabetos no Rio de Janeiro, considerando que a população total da cidade é de 6,3 milhão?

- a) $2,02 \times 10^5$ analfabetos
- b) $2,6 \times 10^5$ analfabetos
- b) $3,6 \times 10^5$ analfabetos
- c) $3,06 \times 10^5$ analfabetos
- d) $4,2 \times 10^5$ analfabetos

Questão 171 do ENEM de 2011: classificada como “Aplicação do Conhecimento”

Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

Época. 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 8 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção. De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, nos próximos cinco anos, corresponderia a

- A) 4 mil.
- B) 9 mil.
- C) 21 mil.
- D) 35 mil.
- E) 39 mil.

Nesse quarto caso (Questão 171 do ENEM de 2011) mantendo-se o tema sobre saúde- o AVC- em pessoas jovens, o destaque poderia ser para o tipo de tratamento dispensado aos usuários dos SUS e o custo desse tratamento.

Questão 171 do ENEM de 2011-reformulada:

Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 44 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de Acidente Vascular Cerebral -AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações por AVC. Muitos são os motivos: hipertensão, gordura abdominal, vida sedentária, para ambos os sexos e para as mulheres, o risco aumenta com a combinação da pílula anticoncepcional e cigarro que eleva em oito vezes o risco de AVC. O tratamento, chamado de trombólise, pode custar até R\$ 3.500 por paciente. Mas o valor pago pelo

Ministério da Saúde pela internação do paciente com AVC (R\$ 460,00) não é suficiente para cobrir a trombólise, o que aumenta a chance do paciente ter sequelas ou mesmo vir a falecer. Qual seria o montante que o SUS deveria dispor a mais, nos próximos cinco anos, para conseguir pagar a trombólise para todos os pacientes- mulheres e homens, mantidos os valores dos tratamentos e o número de pacientes?

Época. 26 abr. 2010 (adaptado).

- A) 210 milhões de reais
- B) 182,4 milhões de reais
- C) 276 milhões de reais
- D) 27,6 milhões de reais
- E) 21 milhões de reais

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que evidenciamos foi a ocorrência majoritariamente de duas categorias de contextualização **Aplicação do conhecimento Matemático (46%)** e **Descrição científica de fatos e processos (47%)**. Nessa segunda categoria, os elaboradores conseguem dar um passo além da aplicação pura e simples de conceitos de matemática.

Evidentemente alguns temas são mais fáceis de serem tratados de forma mais contextualizada, propícios a uma abordagem que possibilita levar à transformação social, mas o mesmo não acontece com outros, que podem ser considerados mais áridos, que exigem maior criatividade por parte do elaborador da prova. Concordamos com Ricardo (2007) quando considera que temas ligados à sociedade (como é o caso das questões 171/2011, 154/2009, 166/2010 e 171/2011) e ao ambiente (152/2009) proporcionam o surgimento de problemas e/ou temas a serem investigados, refletidos.

Nesses três anos, os tipos de questões deixam evidente que o ENEM não possibilita uma formação para a cidadania. No máximo, informa sobre algumas questões importantes.

Em suma, verifiquei que na formulação de questões do ENEM não há uma contextualização adequada à ampliação da cidadania, não podendo assim ser modelo de contextualização para outras avaliações, nem possibilitando ao ensino de matemática se tornar mais contextualizado.

Entretanto, mesmo utilizando-se de “pretextos” ou ilustrações e exemplos de fatos do cotidiano relacionados ao conteúdo matemático, ou ainda, de questões que fornecem explicações dos fenômenos nos quais a temática está em função dos conteúdos, continua sendo uma avaliação diferenciada, com perguntas criativas, quando comparado a outras provas seletivas.

Em uma publicação recente sobre o ENEM, Ramalho e Núñez (2011) apresentam pesquisas sobre as questões de 2009, tanto da prova aplicada como

das da prova anulada². De forma geral, como podemos ver a seguir, os autores avaliam de forma positiva as questões de matemática do ENEM 2009.

PONTES (2011) considera contextualização uma estratégia que enriquece a situação problema e que permite uma melhor compreensão do conteúdo matemático. Assim, para esse autor 96,7% das questões de 2009, da área de matemática, são contextualizadas, especialmente em relação a fatos do cotidiano, assim como o comportamento e a apresentação dos fenômenos no dia a dia. Já quanto à interdisciplinaridade- quando a questão exige para a sua compreensão e resolução conhecimentos de mais de uma disciplina- o autor considera que não há, uma vez que 96,7% não apresentam interdisciplinaridade.

Já quanto às habilidades, Pereira e Dantas (2011), analisando as duas provas do ENEM de 2009 (a aplicada e a anulada) considera que calcular é a habilidade mais freqüente, com 51.1%), seguida da habilidade de modelar (24%), interpretar (13,4%) e tomar decisão (11,1 %). Os autores consideram que o fato de várias questões exigirem a habilidade de modelagem matemática é um fato positivo, pois são questões ricas para o desenvolvimento cognitivo do aluno, *uma vez que abordam temas diversos relacionados ao cotidiano e aos conteúdos de disciplinas de diversas áreas do ensino* (PEREIRA e DANTAS, 2011, p.200).

Núñez (2011) por sua vez, conclui que as questões fazem uso de diversas representações semióticas como forma de representar os objetos do conhecimento nos contextos das situações problemas, com predomínio do tipo texto na linguagem natural. Em 35% das questões aparecem, segundo o autor, representações semióticas de natureza não textual- em forma de esquema, figura, fórmulas, tabelas, gráfico, quadros.

Segundo Soares (2011), em 82,2% das questões das duas provas do ENEM 2009 prevalecem perguntas que não exigem o uso do cálculo matemático como ferramenta para a solução problema. Somente 16 questões (17,8%) fazem uso. Analisando o grau de dificuldade do cálculo matemático dessas 16 questões, chega à conclusão que 56,2% podem ser consideradas de grau médio (além das

² Em 2009, o Ministério da Educação cancelou a prova do ENEM por suspeita de fraude e temor que o conteúdo da prova tenha vazado.

operações elementares), 31,3 % de grau alto (relações entre variáveis e proporcionalidades mais complexas) e 12,5% de grau baixo (operações fundamentais). Ou seja, as perguntas solicitam para sua resolução poucos cálculos, de média exigência em relação à dificuldade.

Para Uehara e Núñez (2011), a maior proporção dos contextos das questões do ENEM 2009 é quanto à tecnologia (28,9%), o meio ambiente (24,4%), seguida de contextos relacionados à Ciência (16,7%), ao cotidiano (13,3%), água (6,7%), saúde (8,9%) e natureza (1,1%).

Esses resultados, apesar de serem para o ENEM 2009, podem ser ampliados para os exames posteriores, pois as provas seguem um mesmo padrão: relacionadas a questões do cotidiano, não exigem cálculo matemático e quando exigem, são de média a baixa dificuldade, não são interdisciplinares, com predomínio do tipo texto e, a partir dos resultados desta pesquisa, com questões que não permitem que o conhecimento matemático seja utilizado como ferramenta para o enfrentamento de situações problemáticas e que exijam um posicionamento e intervenção social por parte do aluno.

Concordo que as questões são diferenciadas em relação aos tradicionais exercícios presentes em livros didáticos e em provas de vestibulares, mas, se considerarmos o Movimento CTS, as questões não possibilitam uma ampliação da cidadania.

No âmbito do processo de ensino e aprendizagem das questões matemáticas, entendemos ser fundamental que uma nova referência paradigmática envolva todo este processo. Atualmente, em nível internacional e nacional, a educação matemática vem sendo amplamente discutida e reformulada desde sua concepção até a formação docente. A presença da matemática na escola é uma consequência de sua presença na sociedade.

Assim, não basta que professores e/ou agentes das políticas públicas de exames de avaliação apenas busquem modificar as formulações de questões fazendo referências a situações do cotidiano e/ou aplicadas com tendência interdisciplinar. É necessário que, ao ensinar e aprender as matemáticas, estas atendam às necessidades individuais e sociais do cidadão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: UFSC, 1998. 319 p.
- BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 1995.
- BRAIT, Beth (org.). **Bakhtin**. Conceitos-chave. São Paulo: Contexto, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: bases legais/ Ministério da Educação – Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Médio e Tecnológica, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de professores**. Brasília, 1998.
- CASTRO, C. DE M. Os labirintos do ENEM. **Revista Veja**. São Paulo: Editora Abril, 05/03/2012.
- DANTAS, Marcelo; CAVALCANTE, Vanessa. **Pesquisa qualitativa e quantitativa**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2006. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/14344653/Pesquisa-qualitativa-e-quantitativa>>. Acesso em: 18 de novembro 2011.
- DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas: Papyrus, 2010.
- DUARTE, Estefânia Fátima. Contextualização em educação matemática. **Revista Eletrônica da UEMG**. Junho 2002. Disponível em: <<http://www.divinopolis.uemg.br/revista/revistaeletronica2/artigo1-1.htm>> Acesso em 20 de outubro de 2010.

Estadão. **A evolução do ENEM**. Notícias: Educação. 30 de abril de 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,a-evolucao-do-ENEM,363004,0.htm> Acessado em 27 de outubro de 2010.

FERNANDES, Susana da Silva. **A contextualização no ensino de matemática – um estudo com alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de ensino do distrito federal**. Disponível em: <http://www.matematica.ucb.br/sites/000/68/00000081.pdf>. Acesso em 20, outubro de 2010.

FONSECA, Maria C. F. R. Por que ensinar Matemática. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v.1, n. 6, mar/abril, 1995.

INEP (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS). Saiba tudo sobre o ENEM 2009. Disponível em: http://historico.ENEM.inep.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=125#1 Acessado em 27 de outubro de 2010.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**, Brasília, 2. ed.: Liber Livro Editora, 2007. 80.p – (série pesquisa, v.6)

GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A.L. & LUJÁN, J. L. **Ciencia, tecnología y sociedad**. Una Introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

INEP (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS). **ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio): Documento Básico**. Brasília: MEC/Inep, 1998.

INEP (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS). **ENEM (Exame Nacional Do Ensino Médio): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília: MEC/Inep, 2005.

JACOBI, P. Estado e Educação: o desafio de ampliar a cidadania. **Educar**, Curitiba, n. 31,p. 113–127, 2008. Editora UFPR

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Acessado em 27, outubro de 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>.

LOPES, Alice Casimiro. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação e Sociedade**. 2002, vol.23, n.80, pp. 386-400. ISSN 0101-7330.

MARUCI, Fátima Aparecida de Souza. Sistema de avaliação do rendimento escolar do estado de São Paulo (SARESP): uma discussão sobre o modelo de competências e habilidades. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL 16, Unicamp, Campinas 2007. **Anais...** Campinas, 2007.

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: estudios interdisciplinarios en la universidad, en La educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 114-121.

MEMBIELA, Pedro (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia – tecnología– sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**, vol 15, nº 1, pp. 51-57.

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: estudios interdisciplinarios en la universidad, en La educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 114-121.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. ACS (Assessoria De Comunicação Social). **Proposta à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior**. Ministério da Educação, 2009. 6 p.

MION, Rejane Aurora. Investigação-Ação Educacional e Formação de Professores de Física: tecendo análises da própria prática. **Educação & Tecnologia**. Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2007.

MORAIS, Rosilda dos Santos. **A aprendizagem de polinômios através da resolução de problemas por meio de um ensino contextualizado**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, 2008.

MONTEIRO, Alexandrina; POMPEU JUNIOR, Geraldo. **A Matemática e os Temas Transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

PEREIRA, J. E., DANTAS, N.M. Conteúdos Conceituais e Procedimentais envolvidos nas provas de Matemática do ENEM 2009. In: RAMALHO, B. L., NÚNEZ, I. B. (orgs). **Aprendendo com o ENEM**: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática. Brasília: Líber Livro Editora, 2011, p.173-204

NÚNEZ, I.B. As Representações na Prova do ENEM 2009 na Área das Ciências Naturais. In: RAMALHO, B. L., NÚNEZ, I. B. (orgs). **Aprendendo com o ENEM**: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática. Brasília: Líber Livro Editora, 2011, p.111-146.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINO, Angel Sirgado. **As marcas do Humano**. S. Paulo: Cortez Editora, 2005.

_____. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, n. 71. Ano XXI, junho/2000. Campinas: Cedes.

_____. **Natureza e Cultura: Nos fundamentos da constituição humana**. mimeo, 2004, 22p.

PIRES, Célia Maria C. **Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

PRESTINI, Sirlene Aparecida Matos Martgins. **Transversalidade e Temas Transversais na Formação Inicial do Professor de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, 2005.

PONTES, J. Contextualização, interdisciplinaridade e resolução de problemas nas provas de matemática do ENEM 2009. In: RAMALHO, B. L., NÚNEZ, I. B. (orgs). **Aprendendo com o ENEM: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática.** Brasília: Líber Livro Editora, 2011.

POZO, Juan Ignacio. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, César et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

QUADROS, Ana Luiza de. BARBOSA, Poliane Heráclito. LOPES, Cintia de Melo. Questões Contextualizadas na Avaliação em Química: serão elas viáveis? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XIV ENEQ). Curitiba, 2008. **Anais...** Curitiba, 2008.

RAMALHO, B. L., NÚNEZ, I. B. (orgs). **Aprendendo com o ENEM: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática.** Brasília: Líber Livro Editora, 2011.

RICARDO, Elio Carlos. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e ensinar: por uma docência da melhor qualidade.** 6. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio**. Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, p. 262-276, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**, nº 14, pp. 66 a 91, 2000.

_____. **Educação matemática crítica: A questão da democracia.** Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Auto-Avaliação Institucional: Princípios e Metodologia do Grupo Focal. In.: BELLO, José Luiz de Paiva. **Pedagogia em Foco**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/avinst01.htm>. Acesso em: 10, Janeiro de 2011.

SOUSA, Clarilza Prado. **Dimensões da avaliação educacional. In Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, nº 22, jul./dez. 2000.

Todos Pela Educação. Brasil é o 53º em leitura e o 57º em matemática em ranking do pisa 2009. **Notícias**, 07 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/noticias/12239/brasil-e-o-53-em-leitura-e-o-57-em-matematica-em-ranking-do-pisa-2009/> acessado em 11/11/2011.

TUFANO, Wagner. Contextualização. In: FAZENDA, Ivani C. **Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2001.

UEHARA, F. M. G.; NÚNEZ, I.B. A Contextualização do conteúdo eo uso de situações problema na prova de Ciências Naturais do ENEM 2009. In: RAMALHO, B. L., NÚNEZ, I. B. (orgs). **Aprendendo com o ENEM: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática**. Brasília: Líber Livro Editora, 2011, p.33-60

VYGOTSKI, L.S. **Génesis de las funciones psíquicas superiores**. In: Obras Escogidas III. Madrid: Visor, 1995, p.139-168.

ANEXO 1

Teses e Dissertações do banco de Teses³ da CAPES que têm como palavra-chave ENEM

Claudio Fernandes da Costa. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma Perspectiva de Professores de Matemática da Rede Pública de Ensino Médio Regular da Cidade do Rio de Janeiro - 01/12/2000.

Elisabete Ferreira Silva. A prova do ENEM: o olhar dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UEPG e dos professores egressos desse curso. - 01/05/2002.

Manoel Rodrigues Paiva. A Matemática Escolar e o ENEM (1998-2002): o aparecimento de uma nova vulgata? - 01/10/2003

Gislaine Maria Fontanetti Bortolotti. A Distribuição Estatística das Notas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Um Sistema Complexo Educacional - 01/11/2003

José Antonio Araújo Andrade. O ensino de Geometria: uma análise das atuais tendências, tomando como referência as publicações nos Anais dos ENEM'S - 01/02/2004

Marcos Venício Pereira Vilhena. Um estudo exploratório sobre a adequação dos conteúdos ensinados pelas escolas de ensino médio de Guaxupé-mg e as competências e habilidades avaliadas pelo ENEM - 01/07/2004

Kátia Regina Rodrigues Lima. A reforma do Estado e da Educação no Governo Fernando Henrique Cardoso: o ENEM como mecanismo de consolidação da reforma - 01/08/2005

Jefferson Trindade. Educação Matemática, Exame Nacional de Ensino Médio e aprendizagem significativa: uma proposta pedagógica - 01/10/2009

Romeu Mauro dos Reis. Tratamento da Informação e o ENEM: a matemática na trama da avaliação. - 01/10/2009

³ Disponível em: <http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>

Fábio Souza da Silva. As questões do ENEM e a interdisciplinaridade no ensino de Matemática - 01/03/2010

Rafael de Sousa Camelo. Exames curriculares e resultados educacionais: uma análise do Exame Nacional do Ensino Médio. - 01/04/2010

E são mais 17 trabalhos que têm como palavras chave: ENEM e contextualização. A seguir, são apresentados os títulos de alguns deles.

Elisabete Ferreira Silva. A prova do ENEM: o olhar dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UEPG e dos professores egressos desse curso. - 01/05/2002

Maria Angélica Pedra Minhoto. Avaliação educacional no Brasil: Crítica do Exame Nacional do Ensino Médio. - 01/07/2003

Beatriz Maria Boéssio Atrib Zanchet. A prática avaliativa do exame nacional do ensino médio (ENEM): pressupostos conceituais e implicações no contexto escolar - 01/11/2003

Nicéa Quintino Amauro. Caracterização do nível de compreensão do conhecimento químico solicitado dos alunos egressos do ensino médio brasileiro. - 01/11/2004

Vanderlei Mariano. Estudo dos fatores restritivos para um bom desempenho dos alunos concluintes do Ensino Médio nos exames do ENEM, em Geometria - 01/11/2004.

Leila de Almeida Locco. Políticas Públicas de Avaliação: O ENEM e a Escola de Ensino Médio - 01/06/2005

Alípio Dias dos Santos Neto. O processo de contextualização nas escolas públicas de ensino médio do DF com desempenho acima da média no Exame Nacional do Ensino Médio. - 01/12/2006

Karla Cynthia Quintanilha da Costa Peixoto. Avaliação dos Dados do ENEM (2005, 2006) do Município de Campos dos Goytacazes-Rj: Impacto no Cotidiano Escolar - 01/03/2008

Sergina Araujo de Alencar. Correlação entre texto (situação-problema), enunciado e opções de resposta nas questões do ENEM - 01/09/2009

Rita de Cássia Zironi Di Nallo. Avaliação Externa: Instrumento de Controle Ou Regulação? - 01/12/2010