Sumário

UNICAMP – 2^a Fase

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Redação	 	3
Língua Portuguesa		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Geografia		12
História		10
Matemática		21
Biologia		29
=		34
Física		39





REDAÇÃO

REDAÇÃO TEXTO 1

Como um(a) aluno(a) do Ensino Médio interessado(a) em questões da atualidade, você leu o artigo "A volta de um Rio que faz sonhar". Sentindo-se desafiado(a) pelos questionamentos levantados no texto, você decidiu escrever uma carta para a Seção do Leitor da revista *Rio Pesquisa*. Em sua carta, discuta a relação estabelecida pela autora entre o conceito de Brasil cordial e a presença de estrangeiros no Brasil, apresentando argumentos em defesa de um ponto de vista sobre a questão.

A volta de um Rio que faz sonhar

Reverenciada mundialmente por suas belezas naturais, a cidade do Rio de Janeiro tem se transformado em espaco sonhado para aqueles que buscam construir seu futuro em terra estrangeira. Imigrantes, de origens variadas, vêm chegando à cidade, buscando garantir sua sobrevivência, fugir à pobreza ou transformar seus sonhos em realidade. Esse processo insere-se em um quadro mais geral de transformações. Graças à situação assumida pelo Brasil, como uma das maiores economias do mundo, polo de atração na América do Sul, o país vem se tornando, mais uma vez na história, importante lugar de chegada, em um momento em que políticas de vigilância e controle sobre os estrangeiros aprofundam-se nos países ricos em crise. Essa nova situação exige estudos que ultrapassem as questões pontuais para incluir análises sobre as relações presente e passado; entre o local, o nacional e o internacional e entre as práticas e as representações sobre o "outro". O recente episódio da entrada abrupta de haitianos no Brasil, sem dúvida, apontou a necessidade dessas análises ampliadas. Para além da conjugação entre a necessidade de partir e o conhecimento adquirido sobre um país que se tornou "próximo" pela presença das tropas brasileiras em solo haitiano, o processo revestiu-se de preocupantes aspectos de mudança. Dentre eles, a ação dos coiotes na efetivação dos deslocamentos, marca indicativa do ingresso do país em um contexto no qual grupos organizados vivem da imigração ilegal e máfias internacionais enriquecem com o tráfico humano. O episódio pode ser visto, assim, como a ponta de um iceberg que tende a envolver a América Latina e o Caribe, considerando-se uma das tendências dos processos migratórios da atualidade: as migrações regionalizadas, realizadas no interior dos subsistemas internacionais.

Brasil: país cordial?

sofrer o peso da crítica. Pesquisas variadas têm demonstrado que o país nunca foi imune aos processos de discriminação do "outro". Um exemplo, entre vários, pode ser dado pela prática da expulsão de estrangeiros na Primeira República (1907-1930), que se caracterizou por extrema violência, mesmo contra aqueles que já eram considerados residentes, portanto com os mesmos direitos constitucionais dados aos brasileiros. A representação de um Brasil cordial, desta forma, deve ser entendida como uma construção forjada em determinado momento de nossa história. Lógico que as reações diferiam e diferem de acordo com os diferentes tipos de estrangeiros com os quais travamos contato, ocorrendo diferencas de tratamento em relação àqueles que, pelo local de nascimento ou pela cor, classificamos como superiores ou inferiores. Vários indícios vêm demonstrando que as atitudes discriminatórias não ficaram perdidas no passado, mas podem ser encontradas com relativa facilidade, quando treinamos nosso olhar para melhor observar aquilo que nos cerca. As tensões entre brasileiros e bolivianos nos locais onde estes estão mais presentes, por exemplo, já são bastante visíveis. Isso sem falar no triste espetáculo do subemprego e da exploração a que estão sujeitos latino-americanos fixados ilegalmente no país. É urgente, portanto, que nos perguntemos como tendemos a ver e sentir a presenca cada vez mais visível de estrangeiros em solo brasileiro. principalmente daqueles que são oriundos de países pobres, muitos deles necessitando do foco dos direitos humanos. Seremos sensíveis aos discursos e às práticas xenófobas? Defenderemos políticas restritivas e repressoras? Caminharemos para a sofisticação dos instrumentos de vigilância sobre um "outro" que possa ser visto como ameaça? Responder a essas questões, aqui e agora, seria um exercício de profecia que não nos cabe fazer. Isso não exclui, entretanto, que a reflexão sobre essas possibilidades esteja proposta, por mais penosa que ela possa ser, principalmente se considerarmos a rapidez dos processos em curso e a

A predisposição do Brasil em receber o estrangeiro de braços abertos é ideia consagrada que necessita

(Adaptado de Lená Medeiros de Menezes, A volta de um Rio que faz sonhar. *Rio Pesquisa*, Rio de Janeiro, ano V, nº 20, p. 48-50, set. 2012.)

tensão mundial presente no embate entre interesses nacionais e direitos humanos.





A Prova de Redação aplicada na segunda fase do vestibular da UNICAMP apresentou, como de costume, dois temas de redação para serem elaborados pelos candidatos.

TEMA 1 – CARTA DO LEITOR

Em relação ao primeiro tema da Prova de Redação, foi pedido ao candidato que elaborasse uma carta do leitor para ser veiculada na revista *Rio Pesquisa*. Nesta carta, o aluno deveria apresentar e defender um ponto de vista acerca da presença de estrangeiros no Brasil. Para isso, dever-se-ia levar em consideração a opinião e os argumentos apresentados pela autora do texto "A volta de um Rio que faz sonhar".

Neste texto motivador, a autora defende a necessidade de haver uma maior reflexão sobre uma possível restrição à imigração para o Brasil. Nele, a autora apresenta como o conceito de que o brasileiro é um ser "cordial" e sempre receptivo com os estrangeiros deve ser reavaliado, já que o país não está conseguindo assegurar os direitos básicos a esses imigrantes.

Para defender esse posicionamento, ela apresenta que os estrangeiros que tentam vir ao Brasil estão sendo alvos de diversas problemáticas, como a possibilidade de intervenção de "coiotes", caracterizando uma imigração ilegal; os riscos de serem aliciados para o tráfico de seres humanos; e as formas degradantes a que eles estão sendo expostos em território brasileiro, como subempregos ou trabalho escravo, o que demonstra uma incapacidade de assegurar os direitos humanos a essas pessoas. Além disso, a autora propõe uma reflexão sobre a mudança do pensamento do brasileiro, que antes era visto como um povo receptivo com os estrangeiros. Com isso, ela alerta para uma possível mentalidade xenofóbica que está desenvolvendo-se no Brasil.

Em relação ao gênero textual cobrado pela prova, a carta do leitor deve apresentar uma estrutura muito similar à da carta pessoal, havendo, porém, a necessidade da defesa de um posicionamento sobre o tema. Com isso, seria necessário estruturar o texto iniciando com o local e a data, um vocativo que realize uma interlocução entre o destinatário e o receptor, um corpo textual (o qual apresente uma estrutura argumentativa, com introdução, desenvolvimento e conclusão, a fim de defender um posicionamento) e um fechamento, com uma saudação.

No corpo da carta, como cobrado pela prova, o candidato deve realizar uma argumentação em defesa de seu ponto de vista. Com isso, o candidato deveria elaborar um texto que defenda uma tese sobre o tema, podendo, por exemplo, ser favorável à opinião da autora do texto, o que ratificaria o fato de que a presença de estrangeiros no Brasil deve ser reavaliada. Outra forma de desenvolver a redação seria posicionar-se contra a opinião da autora, mostrando que o brasileiro deve manter a imagem de país cordial e continuar a receber, "de braços abertos", os estrangeiros.

Na argumentação em favor do posicionamento da autora, o candidato poderia valer-se do uso de vários argumentos que foram expostos no texto base da prova. Logo, ele poderia defender a sua opinião mostrando que os imigrantes estão expostos, no Brasil, a situações que não condizem com os princípios defendidos pelos direitos humanos, como a submissão a subempregos, que muitas vezes são similares a regimes de escravidão, e o não asseguramento de direitos básicos, como saúde, educação e moradia. Ademais, pode-se apresentar o fato acerca do aumento gradativo de situações relacionadas à imigração ilegal, o que pode facilitar atividades criminosas, como o tráfico humano. Por fim, pode-se elaborar uma discussão sobre o fato de o brasileiro não ser mais um povo totalmente cordial, já que há o aumento de vários casos de xenofobia contra imigrantes, como aconteceu com os médicos cubanos que vieram ao Brasil para participar do programa Mais Médicos. Essa situação pode ser explicada pelo fato de o brasileiro ver, muitas vezes, os imigrantes como concorrentes tanto ao mercado de trabalho, quanto ao uso dos serviços básicos, que já estão, de certa forma, sucateados.

Outro posicionamento possível seria não concordar com a autora do texto motivador e defender que o brasileiro ainda é um ser cordial. Para sustentar esse posicionamento, o candidato pode utilizar argumentos como a possibilidade de o estrangeiro preencher vagas ociosas no mercado de trabalho. Além disso, confirmam-se os laços solidários entre o Brasil e outros países da América Latina, principalmente o Haiti, já que nosso país apresenta uma situação econômica e social melhor do que a de muitos países latino-americanos. Por fim, pode-se ratificar a argumentação de que a identidade da população brasileira foi desenvolvida, ao longo da história, por meio da imigração de vários povos, o que serviu para apresentarmos hoje uma sociedade miscigenada e pluricultural, sendo, portanto, a imigração atual uma forma de manutenção dessa identidade cultural diversificada.



REDAÇÃO TEXTO 2

Como voluntário(a) da biblioteca Barca dos Livros, você ficou responsável por escrever o texto de apresentação de uma campanha de arrecadação de fundos para a instituição. Em seu texto, que estará disponível no *site* da Barca dos Livros, apresente, com base na notícia abaixo, o histórico e as ações da biblioteca, mostrando a importância das doacões para a continuidade do projeto.

Barca dos Livros corre o risco de fechar por falta de apoio financeiro

Em 2014, a Barca dos Livros foi eleita a melhor biblioteca comunitária do país pelo Ministério da Cultura e da Educação. Graças ao trabalho de voluntários apaixonados por literatura e que a consideram uma arte fundamental para a infância, a instituição vem há quase uma década formando leitores e promovendo a cultura em Florianópolis. Precisa, no entanto, de um impulso material para que continue existindo.

Para chegar ao posto de referência no país, a Barca dos Livros navegou por mares calmos e revoltos. Hoje, nove anos e dois meses depois da inauguração, conta com um precioso acervo de 15 mil livros, dois terços dos quais de literatura infantil e infanto-juvenil, aproximadamente 5 mil carteirinhas de sócios e a incerteza do futuro. Desde maio do ano passado, está com o aluguel atrasado na atual sede, um espaço de 125 m² no Lagoa late Clube.

"Estamos sem nenhum patrocínio, convênio, subvenção. Além do aluguel, estamos devendo também o salário de três funcionários. A Barca é tocada por voluntários. Acontece que nunca foi fácil, mas nunca esteve a ponto de quase fechar" – lamenta a coordenadora do projeto. Tânia Piacentini.

De 2010 até maio do ano passado, um convênio com a Fundação Cultural de Florianópolis Franklin Cascaes garantia o pagamento do aluguel, no valor de R\$ 6,5 mil por mês. Mas a parceria não foi renovada. "Todas as atividades são gratuitas. Apenas para os passeios de barco com contação de histórias, realizados no segundo sábado de cada mês, é cobrado o valor de 5 reais para adultos que acompanham as crianças. Nosso material, espaço, livros, tudo é renovado graças ao trabalho dos voluntários. Precisamos de parceiros fixos que queiram ajudar."

Acolhimento literário

De 2007 até hoje, os voluntários da Barca viram crianças que engatinhavam lerem as primeiras palavras e depois amarem a leitura. Despertaram a paixão pela ficção, contaram histórias, viram mães com bebês de colo pegando no sono nos confortáveis sofás da sala de leitura, aconchegadas pelo ambiente de acolhimento literário.

Nascida em Nova Veneza, sul do Estado, há 68 anos, Tânia Piacentini começou a dar aulas aos 14 anos. Cursou Letras e fez mestrado e doutorado na área de educação e literatura. Foi a primeira representante de Santa Catarina, nos anos 1970, a selecionar livros para a Fundação Nacional do Livro Infantil, que a cada ano premia as melhores publicações para crianças e jovens.

Duas décadas depois, com o aumento de livros editados para esse público – quando começou, eram no máximo 10 por ano, hoje são cerca de 1.200 novas edições –, passou a convidar pessoas para ajudar a selecioná-los. Daí surgiu um núcleo de 25 leitores e especialistas que formou a Sociedade Amantes da Leitura, ONG que criou e sustenta legalmente a Barca.

"Nem sabíamos que ficaria grande. Queremos continuar e aumentar o atendimento. Abrir ao público todos os dias é um sonho. Temos que estar disponíveis e manter a qualidade. Mas sem dívidas pessoais e crises financeiras", suspira Tânia.

Hoje a Barca abre ao público de terça a sábado, das 14 às 20 horas – chegou a ser de terça a domingo, em três turnos. Mesmo com as dificuldades, promove atividades semanais, como A Escola Vai à Barca (que recebe alunos de escolas da rede pública e particular), palestras, saraus para adultos, lançamentos de livros, leituras coletivas de livros e passeios mensais de barco pela Lagoa da Conceição.

O cadastro custa 1 real e dá ao pequeno sócio uma carteirinha que permite pegar três obras emprestadas por 15 dias.

Mais informações sobre a programação no site da Barca dos Livros.

(Adaptado de Carol Macário, Barca dos Livros corre o risco de fechar por falta de apoio financeiro.

Disponível em: http://dc.clicrbs.com.br/sc/entretenimento/noticia/2016/04/barca-dos-livros-corre-o-risco-de-fechar-por-falta-de-apoio-financeiro 5754089.html. Publicado em 05/04/16.)





A Prova de Redação aplicada na segunda fase do vestibular da Unicamp apresentou, como de costume, dois temas de redação para serem elaborados pelos candidatos.

TEMA 2 - CAMPANHA

Em relação ao segundo tema da Prova de Redação, uma situação de escrita foi apresentada aos candidatos, na qual eles deveriam elaborar um texto de apresentação de uma campanha para arrecadação de fundos para a biblioteca Barca de Livros. Esse texto, que seria veiculado no *site* da instituição, deve mostrar a importância das doações para a continuidade das atividades da instituição.

Com isso, o candidato deve elaborar um texto persuasivo, no qual ele apresente informações e argumentos para convencer os leitores da necessidade de tornar-se um doador e ajudar a continuidade das atividades da biblioteca. Para isso, seria interessante seguir uma estrutura com introdução, desenvolvimento e conclusão.

Na introdução, o aluno deve apresentar o projeto (como ele foi iniciado, qual sua finalidade) e mostrar a necessidade de doações para a manutenção das atividades.

No desenvolvimento, podem-se apresentar algumas informações que comprovem a importância das atividades desenvolvidas pela instituição e a necessidade das doações, dando credibilidade a ela. Para isso, pode-se mostrar que essa instituição já foi eleita pelo Ministério da Cultura e Educação a melhor biblioteca comunitária do país, desenvolvendo atividades há mais de nove anos e possuindo uma quantidade expressiva de sócios e de livros em seu acervo. Ademais, o candidato deve apresentar o fato de ela desenvolver uma vasta quantidade de atividades, em geral gratuitas, que estimulam a leitura e desenvolvem a cultura, sendo uma forma de melhorar a educação da região e uma maneira de afastar as crianças e os jovens menos abastados de vários problemas sociais. Essas atividades podem ser exemplificadas com as palestras, os saraus, as leituras coletivas, os passeios de barco e o empréstimo de livros.

Outra forma de realizar a persuasão seria mostrar os problemas que podem ser acarretados pela diminuição ou total encerramento das atividades da biblioteca se não houver a realização de doações, já que ela atende à população de maneira comunitária. Com isso, sem a biblioteca, provavelmente não haverá uma melhora nos índices educacionais da região, bem como haverá um afastamento dos jovens de todos os benefícios promovidos pela inserção no mundo da leitura.

Por fim, o candidato deve encerrar o texto ratificando o posicionamento defendido no decorrer da argumentação, assim como deve reafirmar a necessidade de engajamento da sociedade para a realização de doacões a fim de manter as atividades dessa instituição e todos os beneficios decorrentes desse trabalho.

Dessa forma, a Unicamp trouxe aos vestibulandos duas ótimas propostas de redação, que foram muito bem contextualizadas e inseridas em uma situação comunicativa, também abordou duas temáticas de grande importância social a fim de estimular a reflexão e a discussão sobre essas situações.



LÍNGUA PORTUGUESA

1. Leia a seguir a crônica adaptada "O crítico teatral vai ao casamento", de Millôr Fernandes.

Como espetáculo, o casamento da Senhorita Lídia Teles de Souza com o Sr. Herval Nogueira foi realmente um dos mais irregulares a que temos assistido nos últimos tempos. A noiva parecia muito nervosa, nervosismo justificado por estar estreando em casamentos (o que não se podia dizer do noivo, que tem muita experiência de altar) de modo que até sua dicção foi prejudicada. O noivo representou o seu papel com firmeza, embora um tanto frio. Disse "sim" ou "aceito" (não ouvimos bem porque a acústica da abadia é péssima). Fora os pequenos senões notados, teremos que chamar a atenção, naturalmente, para o coroinha, que a todo momento coçava a cabeça, completamente indiferente à representação, como se não participasse dela. A música também foi mal escolhida, numa prova de terrível mau-gosto. O fato de a noiva chegar atrasada também deixou altamente impacientes os espectadores, que mostraram evidentes sinais de nervosismo. A sua entrada, porém, foi espetacular, e rendeu-lhe os melhores parabéns ao fim do espetáculo. Lamentamos apenas — e tomamos como um deplorável sinal dos tempos — a qualidade do arroz jogado sobre os noivos.

(Adaptado de Millôr Fernandes, Trinta anos de mim mesmo. São Paulo: Círculo do livro, 1972, p. 78.)

- a) O cronista recorre à analogia para construir uma aproximação entre o casamento e uma peça teatral.
 Mostre, com trechos do texto, dois usos desse recurso: um com referência à noiva e outro com referência ao noivo.
- b) Identifique duas expressões adverbiais que foram usadas pelo cronista para acentuar sua crítica humorística ao casamento como espetáculo.



COMPREENSÃO LEITORA

- a) O termo "como", que introduz o texto, constitui o elemento de analogia entre o casamento e a representação teatral. Essa comparação fica evidente nos seguintes trechos: em relação à noiva, temos "A noiva parecia muito nervosa, nervosismo justificado por estar estreando em casamentos"; já em relação ao noivo, temos "O noivo representou o seu papel com firmeza, embora um tanto frio".
- b) No texto, o cronista, para acentuar sua crítica humorística ao casamento como espetáculo, recorre a expressões adverbiais nos seguintes trechos: "... teremos que chamar a atenção, naturalmente, para o coroinha, que a todo momento coçava a cabeça, completamente indiferente à representação"; "O fato de a noiva chegar atrasada também deixou altamente impacientes os espectadores...". Note que as expressões adverbiais "completamente" e "altamente" revelam um acentuamento da visão humorística do cronista. Outras expressões adverbiais foram empregados para ressaltar o tom humorístico, como: "realmente", "naturalmente" e "apenas".
- 2. Leia o texto a seguir e responda às questões.

Os anos correm entre um século e outro, mas os problemas permanecem os mesmos para os kalungas*. Quilombolas** que há mais de 200 anos encontraram lar entre os muros de pedra da Chapada dos Veadeiros, na região norte do Estado de Goiás, os kalungas ainda vivem com pouca ou quase nenhuma infraestrutura. De todos os abusos sofridos até hoje, um em particular deixa essa comunidade em carne viva: os silenciosos casos de violência sexual contra meninas. Entretanto, passado o afá das denúncias de abuso sexual que figuraram em grandes reportagens da imprensa nacional em abril do ano passado, a comunidade retornou ao seu curso natural. E assim os kalungas continuam a viver no esquecimento, no abandono e, principalmente, no medo. As vítimas não viram seus algozes punidos. O silêncio prevalece e grita alto naquelas que se arriscaram a mostrar suas feridas. O sentimento é o de ter se exposto em vão. (Adaptado de Jéssica Raphaela e Camila Silva, O silêncio atrás da serra. Revista Azmina. Disponível em http://azmina.com.br/secao/o-silencio-atras-da-serra/. Acessado em 03/10/ 2016.)



Vestibular Comentado – UNICAMP/2017

Conhecimentos Específicos

- * Kalungas: habitantes da comunidade do quilombo Kalunga, maior território quilombola do país.
- ** Quilombolas: termo atribuído aos "remanescentes de quilombos". Atualmente, há no Brasil cerca de 2.600 comunidades quilombolas certificadas pela Fundação Cultural dos Palmares.
- a) Identifique no texto dois motivos para o sofrimento histórico vivido pela comunidade quilombola Kalunga.
- b) No final do texto há uma figura de linguagem conhecida como paradoxo. Quais termos são utilizados para se obter esse efeito de sentido?



COMPREENSÃO LEITORA

- a) De acordo com o texto, dois motivos, que contribuem para sofrimento histórico vivido pela comunidade quilombola Kalunga, são fundamentalmente os silenciosos casos de violência sexual contra meninas e a falta de punição para os que cometem tais crimes. Podemos considerar também como motivo o esquecimento a que essa comunidade é submetida, o que agrava o sofrimento vivido por ela.
- b) O paradoxo é uma figura de linguagem que consiste na fusão de conceitos opostos num mesmo enunciado, podendo ser descrita como a expressão de uma ideia lógica por meio do emprego de termos contrários entre si. Essa figura pode ser observada no trecho "O silêncio prevalece e grita alto naquelas que se arriscam a mostrar suas feridas". Note que o substantivo "silêncio" e o verbo "grita" geram uma construção de natureza contraditória, mas de uma profunda lógica, considerando o conjunto das informações oferecidas pelo texto.
- 3. Leia o excerto abaixo, adaptado do ensaio Para que servem as humanidades?, de Leyla Perrone-Moisés.

As humanidades servem para pensar a finalidade e a qualidade da existência humana, para além do simples alongamento de sua duração ou do bem-estar baseado no consumo. Servem para estudar os problemas de nosso país e do mundo, para humanizar a globalização. Tendo por objeto e objetivo o homem, a capacidade que este tem de entender, de imaginar e de criar, esses estudos servem à vida tanto quanto a pesquisa sobre o genoma. Num mundo informatizado, servem para preservar, de forma articulada, o saber acumulado por nossa cultura e por outras, estilhaçado no imediatismo da mídia e das redes. Em tempos de informação excessiva e superficial, servem para produzir conhecimento; para "agregar valor", como se diz no jargão mercadológico. Os cursos de humanidades são um espaço de pensamento livre, de busca desinteressada do saber, de cultivo de valores, sem os quais a própria ideia de universidade perde sentido. Por isso merecem o apoio firme das autoridades universitárias e da sociedade, que eles estudam e à qual servem.

(Adaptado de Leyla Perrone-Moisés, Para que servem as humanidades? Folha de São Paulo, São Paulo, 30 jun. 2002, Caderno Mais!.)

- a) As expressões "agregar valor" e "cultivo de valores", embora aparentemente próximas pelo uso da mesma palavra, produzem efeitos de sentido distintos. Explique-os.
- b) Na última oração do texto, são utilizados dois elementos coesivos: "eles" e "à qual". Aponte a que se refere, respectivamente, cada um desses elementos.





SEMÂNTICA E COESÃO REFERENCIAL ANAFÓRICA

- a) Leyla Perrone-Moysés, no texto selecionado para esta questão, busca responder à pergunta que se propõe em epígrafe. Ela parte do propósito que têm as humanidades, em seu sentido restrito até alcançar seu sentido lato, que é o de humanizar a globalização. Nesse sentido, emprega a autora a expressão "agregar valores", que põe entre aspas, já sinalizando um sentido diverso daquele empregado no jargão mercadológico, como ela própria explicita em seguida. Se a autora quisesse traduzir com a expressão em comento o sentido usual da aludida expressão, não teria recorrido ao diacrítico. E diria com ela o que vale no mundo do consumo, pois "Agregar valor é acrescentar inovações, é diferenciar aquilo que é colocado no mercado, de modo a satisfazer seu cliente." A autora, porém, quis traduzir um sentido diverso, o de que as humanidades, no mundo informatizado de hoje, servem também para buscar ganho de qualidade em termos de informação, em meio a um mar de informação excessiva e superficial, em que ganha relevância a quantidade em detrimento da qualidade, uma verdadeira inversão de valores. Já a segunda expressão, "cultivo de valores", usada sem aspas pela autora, surge no seu sentido próprio, cujo significado aponta diretamente para a noção de desenvolver, formar valores (qualidades intrínsecas, ideias, sabedoria, cultura), construção ou produção intelectual ou artística que transcende o mundo dos fenômenos transitórios, como o consumismo.
 - Assim, "agregar valor" é somar, acrescentar qualidade a algo, ao passo que "cultivo de valores" significa formar ou desenvolver tais valores ou produtos, criar algo artística ou intelectualmente.
- b) O pronome "eles" refere-se à expressão "Os cursos de humanidades", e "à qual" retoma "sociedade", constituindo ambos os termos elementos de coesão anafórica.
- 4. Leia o seguinte trecho do conto "Amor", de Clarice Lispector.

"Então ela viu: o cego mascava chicles... Um homem cego mascava chicles.

Ana ainda teve tempo de pensar por um segundo que os irmãos viriam jantar – o coração batia-lhe violento, espaçado. Inclinada, olhava o cego profundamente, como se olha o que não nos vê. Ele mastigava goma na escuridão. Sem sofrimento, com os olhos abertos. O movimento de mastigação fazia-o parecer sorrir e de repente deixar de sorrir, sorrir e deixar de sorrir – como se ele a tivesse insultado, Ana olhava-o. E quem a visse teria a impressão de uma mulher com ódio."

(Clarice Lispector, Laços de família. Rio de Janeiro: Rocco, 2009, p. 21-22.)

- a) Em textos de Clarice Lispector, é comum que um acontecimento banal se transforme em um momento perturbador na vida das personagens. Considerando o contexto do conto "Amor", indique que tipo de inquietações o acontecimento narrado acima acarreta na vida da personagem.
- b) A frase "olhava o cego profundamente, como se olha o que não nos vê" sugere uma maneira pouco comum de olhar para as coisas. Explique o sentido que tem esse olhar profundo, a partir dali, na caracterização da personagem Ana.



LITERATURA - CONTO "AMOR"

a) No conto "Amor", a personagem "Ana", ao deparar com um cego mascando chicles, teve uma súbita compreensão de algo que sempre temeu compreender nos momentos perigosos da sua rotina. Expulsa dos seus dias, Ana passa a ter consciência, a ter individualidade. O dilema instala-se na personagem: a vida de cego mascando goma ou a vida de múltiplas existências do Jardim Botânico? Assim, a epifania ocorre. A visão do cego mascando chicles despertou em Ana todos os sentimentos que sufocara durante muito tempo. Também desperta Ana para a possibilidade de um mundo ao mesmo tempo prazeroso e hostil. O mundo do mal-estar, mas também da liberdade.



b) O trecho "Olhava o cego profundamente, como se olha o que não nos vê" ratifica a imagem de que o equilíbrio tênue do mundo de Ana fora abalado. O mal estava feito, e Ana experimenta um irremediável mal-estar diante da suspensão de seus referenciais. Nesse sentido, o olhar profundo de Ana revela que, ao encarar a fragilidade do cego, encarou sua própria fragilidade, a volatilidade de suas escolhas; Ana constatou a insegurança de sua fortaleza. Esse olhar profundo permitiu que Ana se reconhecesse, mergulhando em si mesma, como se o cego tomasse a figuração de um espelho que deflagra uma situação perturbadora. O cego despedaçou suas frágeis certezas. "A crise viera afinal", a náusea instalou-se.

5. Leia com atenção os excertos abaixo de Lisbela e o prisioneiro.

"LISBELA: Compre um curió para mim.

DR. NOÊMIO: Não, Lisbela, eu não gosto de ver animais presos.

CITONHO: Por quê, Doutor?

DR.NOÊMIO: Por que isso é malvadez. Os animais foram feitos para viver em liberdade.

PARAÍBA: E como que é que o Doutor está me vendo aqui preso e nem se importa?

DR. NOÊMIO: Você é um animal?"

(Osman Lins, Lisbela e o prisioneiro. São Paulo: Planeta, 2003, p. 25.)

"DR.NOÊMIO: Lisbela, vamos. Você é minha noiva, não deve opor-se às minhas convicções. As convicções do homem devem ser, optarum causa, as de sua esposa ou noiva." (Ibidem.)

- a) Nos trechos citados, estão presentes duas atitudes características do Dr. Noêmio com implicações morais, que são desmascaradas pelo efeito cômico do texto. Quais são essas duas atitudes características com implicações morais?
- b) No segundo excerto, a expressão "minhas convicções" é dita de forma solene e expressa um valor social. Que valor é esse e que tipo de sociedade está sendo caracterizado por tal enunciado?



LITERATURA – OBRA "LISBELA E O PRISIONEIRO"

- a) Nos excertos de Lisbela e o Prisioneiro, Osman Lins, ao apresentar o comportamento e a fala do personagem Dr. Noêmio, faz uma veemente crítica social, pondo às claras as contradições desse personagem em face da condição humana, tendo em vista que se mostra defensor da liberdade dos pássaros ao mesmo tempo que se revela insensível à condição humana do prisioneiro, o que faz lembrar o comportamento da tzar naturalista, da famosa Anedota búlgara, de Carlos Drummond de Andrade: ele era caçador de homens, mas ficou compadecido quando soube que se caçavam andorinhas e borboletas. Ademais.
 - Dr. Noêmio é autoritário e machista, o que se revela tanto na condição de marido quanto de advogado.
- b) No segundo excerto, o emprego da expressão "minhas convicções" denota um valor social que revela, no conjunto da obra, uma visão machista e autoritária, o que impede a mulher de ter um posicionamento, forçando-a a ter um pensamento convergente com o do seu esposo. Nesse sentido, fica bastante evidente o viés crítico do autor ao representar, na fala do personagem do gênero masculino, os valores sociais de uma sociedade machista, tomando como referência um lugar provinciano, Vitória de Santo Antão.



6. Leia o soneto abaixo, de Luís de Camões.

"Enquanto quis Fortuna que tivesse esperança de algum contentamento, o gosto de um suave pensamento me fez que seus efeitos escrevesse.

Porém, temendo Amor que aviso desse minha escritura a algum juízo isento, escureceu-me o engenho com tormento, para que seus enganos não dissesse. Ó vós, que Amor obriga a ser sujeitos a diversas vontades! Quando lerdes num breve livro casos tão diversos.

verdades puras são, e não defeitos... E sabei que, segundo o amor tiverdes, Tereis o entendimento de meus versos!"

(Disponível em http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv000164.pdf. Acessado em 02/08/2016.)

- a) Nos dois quartetos do soneto acima, duas divindades s\u00e3o contrapostas por exercerem um poder sobre o eu l\u00edrico. Identifique as duas divindades e explique o poder que elas exercem sobre a experi\u00e9ncia amorosa do eu l\u00edrico.
- b) Um soneto é uma composição poética composta de 14 versos. Sua forma é fixa e seus últimos versos encerram o núcleo temático ou a ideia principal do poema. Qual é a ideia formulada nos dois últimos versos desse soneto de Camões, levando-se em consideração o conjunto do poema?



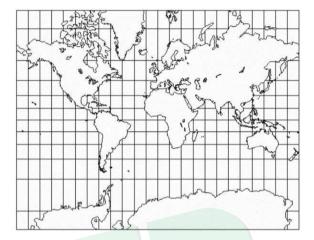
INTERPRETAÇÃO DE SONETO DE CAMÕES

- a) As duas divindades mencionadas pelo eu lírico e sobre o qual exercem poder são a Fortuna e o Amor. A primeira, que simboliza o destino, espera que o poeta escreva os efeitos dela: a "esperança de algum contentamento" e o "o gosto de um suave pensamento". Nessa primeira quadra, o eu lírico faz referência ao passado, quando a sua ventura, então favorável, lhe permitia ter confiança no alcance da satisfação que provém da correspondência amorosa. Já a segunda entidade mitológica, o Amor, introduzida no segundo quarteto, procura impedir o eu lírico de advertir aqueles que não amam acerca dos riscos que oferece esse sentimento. Receoso de que a sua mensagem, ao dar a conhecer os enganos da paixão, servisse para precaver os leitores avisados, o Amor desvaneceu de súbito as capacidades poéticas do eu lírico, incutindo-lhe apenas pesar. Note-se que a transição da primeira para a segunda quadra é realizada por meio da conjunção adversativa "porém", o que faz com que os conteúdos das duas estrofes pareçam opostos, designadamente por meio do recurso ao par antitético Fortuna / Amor, entidades personificadas.
 - Em outras palavras, pode-se dizer que, quando o emissor lírico tinha ainda esperança de ser feliz, a vontade amorosa levou-o a escrever poemas em que ficavam descritos os tantos efeitos que esse sentimento nele provocava. Todavia, Amor logo temeu que tais versos pudessem revelar os seus enganos àqueles que, tendo livre opinião, não se deixariam subjugar, e por isso decidiu ofuscar o impulso do poeta com diferentes mágoas. O amante chama a atenção, enfaticamente, de todos que estão dominados por um desígnio amoroso, e indica, em seguida, que os poucos versos que irão ler contêm somente límpidas verdades.
- b) Os dois últimos versos do poema de Camões, "E sabei... / ... de meus versos" (13-14), quanto ao plano hermenêutico, patenteiam uma relação de equilíbrio entre a fingida verdade que o emissor lírico proclama e o apelo à solidariedade sentimental que se pede ao receptor dos poemas, pois se a criação poética se autentica e ganha profundidade humana pela sua ligação originária e substantiva com as verdades puras existencialmente vividas pelo amante sujeito da enunciação lírica, de forma semelhante a recepção dos textos assim produzidos se encontra condicionada e regulada pelo substrato das experiências vitais do amor que os seus eventuais leitores possuam.



GEOGRAFIA

1.



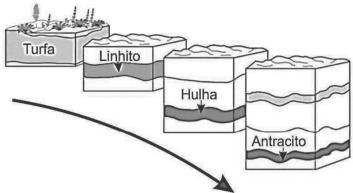
- a) Explique por que a Groenlândia e a Península Arábica, que possuem aproximadamente a mesma superfície em km², no mapa-múndi acima apresentam dimensões tão discrepantes, e indique qual é a projeção desse mapa-múndi.
- b) Defina escala cartográfica e indique se o mapa acima apresenta uma escala grande ou pequena.



CARTOGRAFIA

- a) Projeção cilíndrica de Mercator. O aluno deve lembrar que esse tipo de projeção tem como área tangente as regiões de latitude baixa, portanto, regiões de alta latitude terão suas áreas deformadas. Vale lembrar também que a projeção de Mercator preserva a forma dos continentes, porém, deforma o tamanho dos continentes.
- b) Escala cartográfica corresponde à razão entre a distância entre dois ou mais pontos no mapa (desenho) e à distância entre eles na dimensão real. No que tange a esse tópico da cartografia, é importante o aluno lembrar que, em caso de áreas de grandes extensões territoriais (como é o caso da superfície mundial), utilizam-se escalas pequenas (de denominador grande), pois como se trata de grande extensão, é preciso reduzi-la, isso explica o porquê do denominador da escala ser grande.

2.



(Fonte: http://cours-examens.org/images/An_2015_1/Etudes_superieures/Agronomie/Geologie/Laval/40_3_3_2.pdf. Acessado em 13/07/2016.)

- a) Conforme o esboço acima, explique como se dá o processo de formação do carvão mineral e indique qual dos tipos listados acima possui o menor porcentual de carbono e qual possui o maior porcentual de carbono.
- b) Apresente pelo menos duas formas de uso do carvão mineral.



FONTES DE ENERGIA – COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS /CARVÃO MINERAL

- a) A formação de depósito de carvão mineral ocorre de forma lenta, a partir de um processo físico/químico, no qual, em condições especiais, antigas florestas foram soterradas por processos geológicos que ocorreram a partir de Era Geológica Paleozoica. Entre os tipos de carvões listados na questão, aquele que apresenta respectivamente o menor e o maior percentual de carbono são a Turfa e o Antracito.
- b) aquecimento de fornos de usinas siderúrgicas
 - indústria química
- **3.** A Amazônia vem, neste início de século, despontando como um novo *front* energético do território brasileiro. Envolvendo questões bastante controvertidas, encontramos as grandes hidroelétricas de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira (Rondônia), e Belo Monte, no rio Xingu (Pará). Além dessas obras, há ainda projetos de construção de novas grandes hidroelétricas, como a usina de São Luiz do Tapajós, no rio Tapajós (Pará). A construção de novas hidroelétricas deve responder pelo aumento do consumo de energia elétrica que acompanha os processos de urbanização e industrialização no país.
- a) Que região brasileira apresenta o maior potencial hidroelétrico instalado atualmente e por que a Amazônia tornou-se um novo front para a construção de grandes hidroelétricas?
- b) Indique qual dos setores, comercial, industrial e residencial, apresenta o maior e o menor consumo de energia elétrica no Brasil e cite um exemplo de indústria energointensiva existente na Amazônia.





ENERGIA

- a) Questão muito boa, que traz várias vertentes da geografía, nela temos: hidrografía, energia, industrialização, urbanização, entre outras.
 - Bem, o caro aluno deve se ater que as duas bacias hidrográficas com maior potencial aproveitado, que são Paraná e São Francisco (está por ordem), estão se exaurindo. O esgotamento dessas duas bacias, combinado ao aumento da demanda de energia puxado pela indústria, e até mesmo pela urbanização (como mencionado), faz com que a política brasileira recorra à região Amazônica para a construção de hidroelétricas. O alto potencial (não aproveitado) e os rios volumosos de suas bacias são fatores que ajudam a entender o porquê da Amazônia ter se tornado o palco de investimentos para usinas hidroelétricas e também as chamadas Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs).
- b) Setor industrial é o maior consumidor de energia. A economia explica que há diferentes tipos de indústrias produzindo uma grande variedade de produtos. Indústrias como a de ferro e alumínio (indústria de mineração) são consideradas energo-intensivas, pois consomem muito mais energia para a produção de uma unidade de valor.
- **4.** A região destacada na figura abaixo, conhecida pelo acrônimo MATOPIBA, é formada por frações dos territórios do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, por onde se expande a fronteira agrícola no Brasil. Reúne 337 municípios e representa aproximadamente 73 milhões de hectares. Existem na área cerca de 327 estabelecimentos agrícolas, 46 unidades de conservação, 35 terras indígenas e 778 assentamentos de reforma agrária.

(Adaptado de EMBRAPA https://www.embrapa.br. Acessado em 10/08/2016.)



- a) A difusão do moderno circuito da produção agrícola reorganizou aceleradamente o espaço regional em questão e fez proliferar inúmeros conflitos territoriais. Mencione ao menos dois agentes que, em lados opostos, disputam um sentido para essas transformações territoriais (ou modernizações).
- b) Indique o tipo de bioma e a cultura agrícola predominantes na região.



AGRONEGÓCIO NO BRASIL

- a) O agronegócio tem uma expressiva participação na economia do Brasil, representando aproximadamente 22% da nossa riqueza. O avanço do agronegócio sobre certos biomas é visto de dois ângulos: se de um lado traz progressos através das supersafras, suficientes para atender grande parte das necessidades internas e externas, possibilitando a entrada de divisas através dos exportadores; por outro lado, a incorporação de novas áreas nos biomas do Cerrado e Floresta Amazônica está acompanhada de um grande passivo ambiental.
- b) Bioma: Cerrado

Cultura agrícola predominante: sojicultura



5. Imagem de um antigo palacete na Vila Itororó, em São Paulo-SP, que se tornou um cortico.



(Fonte: http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,MUL1449740-5605,0. Acessado em 23/06/2016.)

- a) O que define os cortiços? Em que momento da urbanização brasileira eles surgiram?
- Aponte ao menos dois fatores que explicam a permanência dos cortiços nas grandes cidades brasileiras ainda hoje.



URBANIZAÇÃO BRASILEIRA

- a) Cortiço é uma denominação dada para uma moradia cujos cômodos são alugados para famílias inteiras. No Brasil, passaram a se alastrar, em especial na cidade do Rio de Janeiro, em meados do século XIX, em função da vinda de imigrantes para o nosso país.
- b) A especulação imobiliária.
 - O elevado valor dos imóveis nas grandes cidades.
- **6.** A figura abaixo é uma arte cartográfica produzida pelo artista Julien Bousac.



(Adaptado de http://obgeographiques.blogspot.com.br. Acessado em 03/08/2016.)



- a) Por que essa arte cartográfica, produzida pelo artista Julien Bousac, retrata a Palestina como um arquipélago? E quais são os dois territórios reservados atualmente aos palestinos, retratados nessa arte?
- b) Os conflitos entre israelenses e palestinos têm sido marcados por muita violência, tanto física ou aberta quanto simbólica. Indique uma forma de violência física e uma forma de violência simbólica a que estão expostos os palestinos.



GEOPOLÍTICA

- a) Bem, é claro que a disposição do mapa não é a realidade físico-geográfica, mas sim uma realidade humana-geográfica, pois tal mapa foi imaginado e produzido por Julien Bousac a partir de documentos fornecidos pela Coordenação de Assuntos Humanitários nos Territórios Ocupados [ONU] e pela ONG B'Tselem. Fica claro que esse "mapa", ilustra a questão geopolítica conturbada nessa região sendo reflexo de mais de quarenta anos de colonização que transformaram a Palestina em um arquipélago. Os dois territórios palestinos são: Cisjordânia e Faixa de Gaza.
- b) A conturbada Palestina convive diariamente com a violência, seja ela física, seja ela simbólica (sem coação física). A violência é constante e aplicada a homens e até mesmo em crianças, caso sejam considerados ameaça à ocupação. Os camponeses palestinos estão cercados por colônias e bases militares israelenses, que pressionam por meio da violência física e de bloqueios comerciais os camponeses a saírem de suas terras.
 - A aplicação e disseminação dos poderes legislativos e judiciários, na Palestina, são intencionalmente praticados para a cultura da marginalização e não reconhecimento de um Estado Palestino.

HISTÓRIA

7. "Onde está aquela tua prudência? Onde está a sagacidade nas coisas que se devem discernir? Onde está a grandeza de alma? Já as pequenas coisas te afligem? (....) Nenhuma destas coisas é insólita, nenhuma inesperada. Ofender-te com estas coisas é tão ridículo quanto te queixares porque caíste em público ou porque te sujaste na lama. (...) O inverno faz vir o frio: é necessário gelar. O tempo traz de novo o calor: é necessário arder. A intempérie do céu provoca a saúde: é necessário adoecer. Uma fera em algum lugar se aproximará de nós, e um homem mais pernicioso que todas as feras. Algo a água, algo o fogo nos retirará. Esta condição das coisas não podemos mudar. Mas isto podemos: adotar um espírito elevado e digno do homem nobre para que corajosamente suportemos as coisas fortuitas e nos harmonizemos com a Natureza."

(Sêneca, Carta de Sêneca a Lucílio, CVII. *Prometeus*, Maceió, ano 1 - nº1, p.121, jan.-jun. 2008. Disponível em https://www.academia.edu/4204064. Acessado em 19/12/2016.)

A partir da leitura do texto escrito pelo filósofo Sêneca,

- a) identifique e explique um princípio do estoicismo latino;
- b) cite dois legados culturais do mundo romano, além da filosofia, para a tradição ocidental.



LEGADO CULTURAL DE ROMA E FILOSOFIA ESTOICA

a) O estoicismo teve base na filosofia grega, a partir do pensamento de Zenão que pregava a necessidade da transcendência da alma humana, por meio da superação dos instintos materiais; o ser humano, dotado de uma alma, deveria desenvolver as virtudes essenciais que o elevasse acima da sua condição meramente



carnal. Daí a ideia de renunciar a si mesmo, enfrentando as provações sem se corromper ou se igualar aos homens instintivos. Vale ressaltar que a filosofia platônica também contribuiu para a formação do estoicismo, tendo em vista que ele foi um dos primeiros defensores da necessidade de transcendência e sacrifício humanos pela renúncia de si mesmo.

b) A República e o Direito.

8. Ao analisar A primeira missa no Brasil, obra de 1860, feita por Victor Meirelles e exposta atualmente no Museu Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro, o historiador Rafael Cardoso inseriu o quadro no gênero da pintura histórica. Para o autor, tal gênero "deveria partir de um grande e elevado tema e mostrar o domínio do pintor de um amplo leque de informações não pictóricas. Ou seja, em meados do século XIX, tanto a correção da indumentária representada quanto o espírito cívico da obra eram sujeitos a exame detalhado. O quadro teria grandes formatos, composições complexas e perfeito acabamento. A realização de uma pintura assim poderia levar anos e geralmente correspondia a um atestado de amadurecimento do pintor." (Adaptado de Rafael Cardoso, A arte brasileira em 25 quadros

(Adaptado de Rafael Cardoso, *A arte brasileira em 25 quadros* (1790-1930). Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2008, p. 54-55.)



(http://mnba.gov.br/portal/colecoes/pintura-brasileira.html. Acessado em 28/09/2016.)

- a) Explique as razões pelas quais podemos considerar que a obra em questão é baseada em uma noção de história oficial e heroica.
- b) Qual era a visão predominante dos integrantes da Semana de Arte Moderna de 1922 em relação à arte acadêmica? Justifique sua resposta.



HISTORIOGRAFIA E ARTE (PINTURA HISTÓRICA)

- a) Considerando o contexto do século XIX em que a obra de Victor Meirelles foi elaborada, percebe-se uma tendência de reforço da história oficial que traz a perspectiva dos portugueses como descobridores e portadores da civilização. Como no clichê histórico que remonta à civilização aos que possuem rei, lei e fé. Na obra, percebe-se que a cruz (religião) está ao centro, os nativos, diferentemente dos religiosos portugueses, andavam nus. A natureza é exuberante e ao mesmo tempo enigmática.
 Obs. A descrição dos pré-requisitos nos leva a perceber a influência da mentalidade positivista (ideia de
 - reconstrução do passado, reforço dos grandes fatos e personagens e a perspectiva linear da história).
- b) A Semana de Arte Moderna, em 1922, é considerada uma das maiores representações do Modernismo no Brasil, ainda que entre seus representantes houvesse diferenças de interpretação quanto ao estilo. O Movimento foi gestado em meio ao contexto histórico de transformações do modelo oligárquico e do surgimento de contestações a esse domínio. De uma forma geral, o Modernismo propunha um repensar da arte nacional, era para muitos a busca de uma identidade nacional, criticando a imposição da cultura europeia transplantada para o Brasil. Essa visão, que buscava a abordagem de novos temas que se inserissem na identidade nacional, ao mesmo tempo que propunha romper as amarras estéticas, acabava se confrontando justamente com a arte acadêmica, formalizada e ministrada pelas academias de arte europeias e que estendeu sua influência sobre todo o mundo ocidental ao longo de vários séculos.



9.



Projeto de uma vila agrícola – Teresa – para dez famílias, que poderão chegar a cem. O nome foi dado em homenagem à imperatriz d. Teresa Cristina pelo autor do projeto, o médico Jean Maurice Faivre. A planta mostra, ao centro, uma

fonte rodeada de árvores, tendo ao lado uma casa comunitária com biblioteca, gabinete de história natural e laboratório de química e física, também cercada de árvores. Ao redor estão dispostas dez casas assobradadas com jardins e árvores circundantes, em meio a uma várzea aprazível. Nos arredores situam-se moinhos; um estabelecimento para tecelagem; serraria, forja e carpintaria; olaria e cemitério. Encorajado pelo imperador, Faivre trouxe da França uma leva de imigrantes. Instalou-se com eles no interior do Paraná, às margens do rio Ivaí, onde fundou uma colônia. Teresina, de efêmera duração".

(Litografia. 32,5 x 18 cm. Rio de Janeiro, s.d. IHGB. Em João Antônio de Paula, "O processo econômico", em Lilia Moritz Schwarcz (dir.), *História do Brasil Nação*. Vol 2. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012, p. 201.)

- a) Cite e explique um princípio do discurso da medicina sanitarista desenvolvida no século XIX, presente na constituição da vila agrícola Teresa.
- b) Contextualize o cenário político do Brasil Império que incentivou o estabelecimento das colônias agrícolas.



BRASIL MONÁROUICO: SANITARISMO E ASPECTOS SOCIAIS

- a) A descrição da planta nos dá indícios de alguns aspectos da mentalidade do século XIX. O ordenamento e as divisões da colônia (fonte, biblioteca, gabinete de história natural e laboratório de física e química além das áreas livres) refletem a pluralidade de conhecimentos do seu fundador, Jean Maurice Faivre. Marcado pelo avanço da urbanização e pelo aumento populacional, um dos discursos da medicina sanitarista no século XIX era o controle de epidemias mediante a racionalização dos espaços, evitando grande aglomeração populacional que contribuía para a proliferação de doenças. A referência de áreas rodeadas por árvores e aprazíveis revela, também, pela observação da imagem, a existência de áreas livres que permitam a circulação do ar.
 - Obs. O desenvolvimento dos conhecimentos da química e da biologia aplicado à medicina era necessária ante ao avanço da urbanização acelerada e crescimento populacional nessas áreas que ficavam susceptíveis a doenças. Atividades profiláticas como as vacinas e o desenvolvimento de antibióticos como tratamento eram indicativos da evolução do século XIX.
- b) Embora não seja oferecida uma referência temporal conclusiva (apenas a letra "a" se refere ao século XIX), podemos entender que a montagem dessa colônia agrícola se contextualiza no período do II Reinado, especialmente pela indicação de que colônia agrícola foi montada no interior do Paraná (nesse período houve um incentivo ao povoamento do Sul). Mesmo antes do aumento das dificuldades de obter mão de obra escrava, em razão da proibição do tráfico negreiro (1850), já se observava um discurso (até oficial) de incentivo a vinda de imigrantes europeus para o Brasil, sob a alegativa de que os mesmos eram tecnicamente superiores aos escravos, além de que poderia ter invertido o processo de "enegrecimento" de nossa população. O discurso de "branqueamento" pode-se dizer que estava em consonância com o darwinismo social que, no século XIX, prenunciava a superioridade do branco europeu.

10.



(Disponível em https://desertpeace.wordpress.com/2016/09/09/assorted-toons-for-the-end-of-the-week/cr1n3uyxeaa1o7f. Acessado em 10/11/2016.)

A charge de Carlos Latuff, publicada em 2016, faz associações sobre diversos processos do mundo contemporâneo. A primeira-ministra britânica, Theresa May, ouve uma voz enquanto carrega tijolos para a construção de um polêmico muro em Calais, na França.

- a) Explique qual é a justificativa histórica para a exclamação "hipócritas" oriunda do muro de Berlim.
- b) Por que a questão dos muros tornou-se um assunto recorrente na política internacional do século XXI? Justifique sua resposta a partir de uma das referências da charge.



ATUALIDADES - POLÍTICA INTERNACIONAL

- A) Carlos Latuff é um ativista que se utiliza de cartoons e charges para criticar políticas internacionais, como é no caso dessa referência feita à primeira-ministra Theresa May; referência crítica, tendo em vista a iniciativa britânica de isolar refugiados e evitar a sua entrada no país. Países como a Inglaterra tiveram grande participação nas pressões para a derrubada do Muro de Berlim, acusando-o de o resultado da intolerância soviética e comemoraram a sua queda; e, agora, estavam se utilizando de um mesmo instrumento para segregar e dividir, evitando a entrada de povos refugiados e imigrantes do Oriente Médio e da África com destino à Grã-Bretanha, apoiando e financiando a construção de um muro ao longo do complexo portuário em Calais, na França.
- B) Ao longo da história, os muros se tornaram um instrumento da xenofobia de determinados povos; também como marco divisor entre ideologias e políticas adotadas e, ainda, para evitar a presença clandestina de estrangeiros, visando proteger a economia interna de determinados países. Os muros têm sido utilizados como um instrumento de apaziguamento de tensões religiosas e culturais, como no caso da iniciativa de construção de um muro em Jerusalém, dividindo regiões entre palestinos e judeus. O acordo de Oslo preconizou essa necessidade diante das reivindicações mútuas de judeus e palestinos pelo território, considerado sagrado pelos mesmos.

Vestibular Comentado – UNICAMP/2017

Conhecimentos Específicos

11. O ano de 1968 foi modelar: protestos, tumultos e motins em Praga, Chicago, Paris, Tóquio, Belgrado, Roma, México, Santiago... Da mesma maneira que as epidemias medievais não respeitavam as fronteiras religiosas nem as hierarquias sociais, a rebelião juvenil anulou as classificações ideológicas.

No México, as reivindicações se resumiam a uma palavra: democratização. Os jovens pediram repetidas vezes "diálogo entre o governo e os estudantes". A atitude dos estudantes dava ao governo a possibilidade de reorientar sua política. Bastaria ouvir o que o povo dizia por meio das reivindicações juvenis; ninguém esperava uma mudanca radical, mas sim maior flexibilidade e uma volta à tradição da Revolução Mexicana, que nunca foi muito dogmática e sim muito sensível às mudanças no ânimo popular. (Adaptado de Octavio Paz, O labirinto da solidão. São Paulo: Cosac Naify, 2014, p. 215; 222.)

A partir do texto e de seus conhecimentos.

- a) caracterize o sistema político mexicano em 1968 e indique um aspecto da Revolução Mexicana (1910-1917) reivindicado pelos estudantes naquele contexto;
- b) cite dois instantes do protagonismo juvenil na história brasileira após 1960.



BRASIL MONÁROUICO: SANITARISMO E ASPECTOS SOCIAIS

- Na década de 60, o México vivia um contexto de grande crescimento econômico; também chamado de "Milagre Mexicano"; entretanto, esse progresso, sob um regime republicano e democrático conservador, era marcado por uma péssima distribuição de renda. O presidente Gustavo Díaz Ordáz utilizou-se das olimpíadas como um instrumento de propaganda internacional daquela modernidade; mas também foram usadas pela oposição para protestar por melhores condições de trabalho, salários e reforma agrária, reunindo camponeses, professores, médicos e a juventude, que teve um papel proeminente; os estudantes foram às ruas reivindicando não apenas reformas estudantis, mas mudanças em todo o sistema econômico-político-social. O movimento foi duramente reprimido, tendo por marco o episódio da Praca das Três Culturas (Cidade do México), na qual cerca de trezentos jovens foram abatidos a base de metralhadora, em 2 de outubro de 1968.
- b) Podemos citar o protagonismo juvenil no:
 - Movimento estudantil: Atuação da UNE (União Nacional dos Estudantes) de resistência ao Regime civil-militar (episódio no Rio de Janeiro que vitimou o estudante secundarista Edson Luís no confronto com a polícia) e que culminou na Passeata dos Cem Mil, em 1968.
 - Movimento identificado como "os caras pintadas", onde a juventude se tornou um símbolo do processo que culminou no Impeachment do Collor, em 1992.
- 12. "Naquele lugar, a guerra tinha morto a história. Pelos caminhos só as hienas se arrastavam, focinhando entre cinzas e poeiras. A paisagem se mestiçara de tristezas nunca vistas, em cores que se pegavam à boca. (...) Agui, o céu se tornara impossível. E os viventes se acostumaram ao chão, em resignada aprendizagem da morte.

A estrada que agora se abre aos nossos olhos não se entrecruza com outra nenhuma. (...)

Um velho e um miúdo vão seguindo pela estrada. (...) Fogem da guerra, dessa guerra que contaminara toda sua terra. Vão na ilusão de, mais além, haver um refúgio tranquilo. Avançam descalços, suas vestes têm a mesma cor do caminho. O velho se chama Tuahir. É magro, parece ter perdido toda sua substância. O jovem se chama Muidinga. Caminha à frente desde que saíra do campo de refugiados".

(Mia Couto, Terra sonâmbula. São Paulo: Companhia das Letras, 2007, p. 9-10.)



O trecho acima, escrito por Mia Couto, traz uma narrativa sobre o cenário de guerra de Moçambique pósindependência (1977-1992). A partir do texto, responda às questões abaixo.

- a) O que são refugiados? Explique, relacionando-os ao processo moçambicano.
- b) Apresente dois elementos históricos comuns a Angola e Moçambique, após a independência do domínio português.



REFUGIADOS NO CONTEXTO DA INDEPENDÊNCIA DE ANGOLA E MOÇAMBIQUE

- a) As primeiras lutas pela independência de Moçambique se iniciaram em 1964 e se intensificaram, sobretudo, entre 1977 e 1992, quando finalmente alcançaram a sua emancipação política. Os moçambicanos já se achavam saturados do processo de exploração sofrida a partir da administração estrangeira dos seus territórios a defender apenas e tão somente os interesses econômicos lusitanos. Os ativistas, em sua maioria nacionalistas, opuseram-se aos moçambicanos mais cultos, e integrados no sistema social português implementado em Moçambique, em particular os que viviam nos centros urbanos, reagiram negativamente à vontade, cada vez maior, de independência. Parte da população da sociedade civil, fugindo dos conflitos armados, buscaram migrar para a Europa e regiões circunvizinhas, tentando sobreviver, na análise de Mia Couto, perdendo a sua identidade, sem rumo, sem nação.
- b) Ambos os movimentos de emancipação se basearam na autodeterminação de outros movimentos de autodeterminação africana existentes, no contexto da descolonização do continente; também foram mobilizadas, a partir de ideais que visavam acabar com o escravismo, o colonialismo e a exploração econômica existente.

MATEMÁTICA

13. Diversas padarias e lanchonetes vendem o "cafezinho" e o "cafezinho com leite". Uma pesquisa realizada na cidade de Campinas registrou uma variação grande de preços entre dois estabelecimentos, **A** e **B**, que vendem esses produtos com um volume de 60 ml, conforme mostra a tabela abaixo.

Produto	Α	В
Cafezinho	R\$ 2,00	R\$ 3,00
Cafezinho com leite	R\$ 2,50	R\$ 4,00

- a) Determine a variação percentual dos preços do estabelecimento A para o estabelecimento B, para os dois produtos.
- b) Considere a proporção de café e de leite servida nesses dois produtos conforme indica a figura abaixo. Suponha que o preço cobrado se refere apenas às quantidades de café e de leite servidas. Com base nos preços praticados no estabelecimento B, calcule o valor que está sendo cobrado por um litro de leite.





com leite

ANIZAÇÃO EDUCACIONAL



PORCENTAGEM E PROPORÇÃO

a) Variação percentual de A para B

Cafezinho

$$\begin{cases} (A) & 2.00 \rightarrow 100\% \\ (B) & 3.00 \rightarrow x \end{cases} \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 100}{2} = 150\%$$

Portanto, a variação percentual do cafezinho foi de 50%.

Cafezinho com leite

$$\begin{cases} (A) & 2.50 \to 100\% \\ (B) & 4.00 \to y \end{cases} \Rightarrow y = \frac{4 \cdot 100}{2.5} = 160\%$$

Portanto, a variação percentual do cafezinho com leite foi de 60%.

b)

$$\begin{cases} 60 \text{ ml de café} \rightarrow 3,00\\ \frac{2}{3} \text{ ml de café} \rightarrow c \end{cases}$$

$$\begin{cases} 60 \text{ ml de café} \rightarrow 3,00 \\ 40 \text{ ml de café} \rightarrow c \end{cases} \rightarrow c = \frac{40 \cdot 3}{60} \Rightarrow c = 2,00$$

$$\frac{1}{3}$$
 60 ml de leite = 2,00

$$\times$$
 50 20 ml de leite = 2,00
1000 ml de leite = 100,00

O litro de leite sai por R\$ 100,00.

- **14.** Sejam c um número real e $f(x) = x^2 4x + c$ uma função quadrática definida para todo número real x. No plano cartesiano, considere a parábola dada pelo gráfico de y = f(x).
- a) Determine c no caso em que a abscissa e a ordenada do vértice da parábola têm soma nula e esboce o respectivo gráfico para $0 \le x \le 4$.
- b) Considere os pontos de coordenadas A=(a,f(a)) e B=(b,f(b)), onde a e b são números reais com a < b. Sabendo que o ponto médio do segmento \overline{AB} é M=(1,c), determine a e b.



FUNÇÃO DO 2º GRAU

Para $f(x) = ax^2 + bx + c$

a) Temos
$$f(x) = x^2 - 4x + c \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -4 \end{cases}$$

$$X_{V} = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-4)}{2 \cdot 1} = 2$$

$$X_{V} + Y_{V} = 0 \rightarrow 2 + Y_{V} = 0 \rightarrow Y_{V} = -2$$

$$\rightarrow -\frac{\Delta}{4a} = -2 \rightarrow \frac{\Delta}{4a} = 2 \rightarrow \Delta = 8a$$

$$\rightarrow b^{2} - 4 \text{ ac} = 8a$$

$$\rightarrow (-4)^{2} - 4 \cdot 1 \cdot c = 8 \cdot 1$$

$$\rightarrow 16 - 4c = 8$$

$$\rightarrow 8 = 4c \rightarrow c = 2$$

Logo:

$$f(x) = x^2 - 4x + 2$$

•
$$f(0) = 2$$

•
$$f(4) = 4^2 - 4 \cdot 4 + 2 \rightarrow f(4) = 2$$

Raízes:

$$x^{2} - 4x + 2 = 0$$

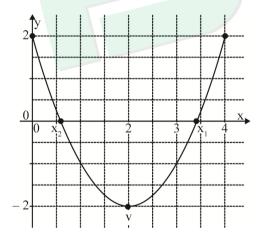
$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} \rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2}$$

$$\rightarrow x = \frac{4 \pm 2\sqrt{2}}{2}$$

$$x_1 = 2 + \sqrt{2}$$

$$x_2 = 2 - \sqrt{2}$$

Gráfico:



b) A
$$(a, f(a)) = A (a, a^2 - 4a + c)$$

B $(b, f(b)) = B(b, b^2 - 4b + c)$
M $(1, c)$

Sendo M médio de AB. tem-se:

$$\begin{split} X_{M} &= \frac{X_{A} + X_{B}}{2} \rightarrow 1 = \frac{a+b}{2} \rightarrow a+b=2 \Rightarrow \boxed{b=2-a} \ (I) \\ Y_{M} &= \frac{Y_{A} + Y_{B}}{2} \rightarrow c = \frac{a^{2}-4a+c+b^{2}-4b+c}{2} \\ \rightarrow 2c = a^{2}-4a+b^{2}-4b+2c \\ \rightarrow a^{2}-4a+b^{2}-4b=O \ (II) \end{split}$$

Substituindo (I) em (II), vem que:

$$a^{2}-4a+(2-a)^{2}-4(2-a)=O$$

 $a^{2}-4a+4-4a+a^{2}-8+4a=O$

$$2a^2 - 4a - 4 = 0$$

$$a^2 - 2a - 2 = O$$

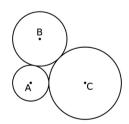
$$a = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot \left(-2\right)}}{2 \cdot 1}$$

$$a = \frac{2 \pm \sqrt{12}}{2} \rightarrow a = \frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{2}$$

$$a = 1 + \sqrt{3}$$
 $b = 1 - \sqrt{3}$ (não convém, pois a < b)
ou $a = 1 - \sqrt{3}$ $b = 1 + \sqrt{3}$ (ok)

Logo:
$$a = 1 - \sqrt{3} e b = 1 + \sqrt{3}$$

15. A figura abaixo exibe três círculos no plano, tangentes dois a dois, com centros em A, B e C e raios de comprimentos a, b e c, respectivamente.

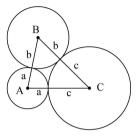


- a) Determine os valores de a, b e c, sabendo que a distância entre A e B é de b cm, a distância entre b e b é de b cm e a distância entre b e b e b de b cm.
- b) Para a = 2 cm e b = 3 cm, determine o valor de c > b de modo que o triângulo de vértices em A, B e C seja retângulo.



GEOMETRIA PLANA

a)



Sabe-se que, dadas duas circunferências tangentes externamente, os seus centros são colineares com o ponto de tangência. Assim:

$$\sqrt{AB} = a + b$$

$$\begin{cases} \overline{BC} = b + c \\ \overline{AC} = a + c \end{cases}$$

Daí,
$$\begin{cases} a+b=5 \\ a+c=6 \\ b+c=9 \end{cases} \Rightarrow 2a+2b+2c=20 \Rightarrow \boxed{a+b+c=10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10 - c = 5 \Rightarrow \boxed{c = 5} \\ 10 - b = 6 \Rightarrow \boxed{b = 4} \\ 10 - a = 9 \Rightarrow \boxed{a = 1} \end{cases}$$

Logo: a = 1 cm, b = 4 cm e = 5 cm.

b) Dado que $c > b = 3 > 2 = a \implies O$ lado (b + c) é o maior lado do triângulo \implies Ele será a hipotenusa.

Portanto:
$$(b+c)^2 = (a+b)^2 + (a+c)^2 \implies (c+3)^2 = (2+3)^2 + (2+c)^2$$

$$g^{2} + 6c + 9 = 25 + 4 + g^{2} + 4c \Rightarrow 2c = 20 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{c = 10 \text{ cm}}$$

- **16.** Sabendo que a e b são números reais, considere o polinômio cúbico $p(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$.
- a) Mostre que, se r é uma raiz de p(x), então 1/r é uma raiz do polinômio $q(x) = x^3 + bx^2 + ax + 1$.
- b) Determine os valores de a e b para os quais a sequência (p(-1),p(0),p(1)) é uma progressão aritmética (PA), cuja razão é igual a p(2).



POLINÔMIOS E P.A.

- a) Sabendo que \mathbf{r} é raiz de $P(x) \Rightarrow P(r) = 0 \Rightarrow \boxed{r^3 + ar^2 + br + 1 = 0}$ Por outro lado, $q\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)^3 + b \cdot \left(\frac{1}{r}\right)^2 + a \cdot \frac{1}{r} + 1$ $\Rightarrow q\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{1}{r^3} + \frac{b}{r^2} + \frac{a}{r} + 1 = \frac{1 + br + ar^2 + r^3}{r^3}$ $\Rightarrow q\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{r^3 + ar^2 + br + 1}{r^3} = \frac{0}{r^3} = 0 \Rightarrow q\left(\frac{1}{r}\right) = 0$ $\Rightarrow \frac{1}{r} \text{ é raiz de } q(x)$
- b) Temos que: p(-1) = -1 + a - b + 1 = a - b p(0) = 0 + 0 + 0 + 1 = 1 p(1) = 1 + a + b + 1 = a + b + 2p(2) = 8 + 4a + 2b + 1 = 4a + 2b + 9

Como (p(-1), p(0), p(1)) estão em P.A.
$$\Rightarrow$$
 2 · p(0) = p(-1) + p(1)
 \Rightarrow 2 · 1 = (a - b) + (a + b + 2) \Rightarrow 2a + 2 = 2 \Rightarrow 2a = 0 \Rightarrow a = 0

Além disso,
$$p(0) - p(-1) = Razão da P.A. \Rightarrow$$

 $\Rightarrow 1 - a + b = 4a + 2b + 9 \Rightarrow 5a + b = -8 \Rightarrow \boxed{b = -8}$

Portanto:
$$a = 0$$
 e $b = -8$

17. Sabendo que m é um número real, considere o sistema linear nas variáveis x, y e z:

$$\begin{cases} mx + 2z = 4, \\ x - y + z = 3, \\ 2x + mz = 4. \end{cases}$$

- a) Seja A a matriz dos coeficientes desse sistema. Determine os valores de m para os quais a soma dos quadrados dos elementos da matriz A é igual à soma dos elementos da matriz $A^2 = A \cdot A$.
- b) Para m=2, encontre a solução do sistema linear para a qual o produto xyz é mínimo.



SISTEMAS LINEARES

 $Dado\ o\ sistema: \begin{cases} m\cdot x + 0\cdot y + 2\cdot z = 4 \\ x - y + z = 3 \\ 2x + 0\cdot y + m\cdot z = 4 \end{cases}$

A matriz dos coeficientes é: $A = \begin{pmatrix} m & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & m \end{pmatrix}$

a) Assim,
$$A^2 = A \cdot A = \begin{pmatrix} m & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & m \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} m & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (m^2 + 4) & 0 & 4m \\ (m - 1 + 2) & 1 & (2 - 1 + m) \\ (2m + 2m) & 0 & (4 + m^2) \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A^2 = \begin{pmatrix} (m^2 + 4) & 0 & 4m \\ (m + 1) & 1 & (m + 1) \\ 4m & 0 & (m^2 + 4) \end{pmatrix}$$

Daí, devemos ter:

$$m^2 + 0^2 + 2^2 + 1^2 + (-1)^2 + 1^2 + 2^2 + 0^2 + m^2 = (m^2 + 4) + 0 + 4m + (m+1) + 1 + (m+1) + 4m + 0 + (m^2 + 4) \Rightarrow$$

 $\Rightarrow 2m^2 + 1/4 = 2m^2 + 10m + 1/4 \Rightarrow 10m = 0 \Rightarrow \boxed{m = 0}$

b) Para m = 2:
$$\begin{cases} 2x + 2z = 4 \\ x - y + z = 3 \Rightarrow \begin{cases} x + z = 2 \\ x - y + z = 3 \end{cases} \Rightarrow 2 - y = 3 \Rightarrow \boxed{y = -1} \text{ e } x + z = 2.$$

Se $min\{x, z\} < 0 \Rightarrow xyz > 0$

Se $min\{x, z\} = 0 \Rightarrow xyz = 0$

Se $min\{x, z\} > 0 \Rightarrow xyz < 0$

Como queremos minimizar (xyz) \Rightarrow Devemos tomar x e z positivos e, portanto, devemos maximizar (xz) Por MA \geq MG: $\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xz} \Rightarrow \frac{2}{2} \geq \sqrt{xz} \Rightarrow xz \leq 1 \Rightarrow \boxed{xyz \geq -1}$, com igualdade quando x = z = 1.

Portanto, $(xyz)_{min} = -1$ e esse mínimo ocorre quando x = z = 1 e y = -1.

- **18.** Sabendo que k é um número real, considere a função $f(x) = k \sin x + \cos x$, definida para todo número real x.
- a) Seja t um número real tal que f(t) = 0. Mostre que f(2t) = -1.
- b) Para k = 3, encontre todas as soluções da equação $f(x)^2 + f(-x)^2 = 10$ para $0 \le x \le 2\pi$.

(2) Comenta

FUNCÕES TRIGONOMÉTRICAS

1ª Solução:

a) Temos que:
$$f(t) = 0 \implies (k \cdot \text{Sen } t + \text{Cos } t = 0)$$

Assim,
$$f(2t) = k \cdot \text{Sen } 2t + \text{Cos } 2t = k \cdot 2 \cdot \text{Sen } t \cdot \text{Cos } t + \text{Cos}^2 t - \text{Sen}^2 t$$

$$\Rightarrow f(2t) = 2 \cdot \text{Cos } t \cdot k \cdot \text{Sen } t + 2 \cdot \text{Cos}^2 t - 1$$

$$\Rightarrow f(2t) = 2 \cdot \text{Cos } t \cdot \underbrace{[k \cdot \text{Sen } t + \text{Cos } t]}_{f(t)} - 1$$

$$\Rightarrow f(2t) = 2 \cdot \text{Cos } t \cdot 0 - 1$$

$$\Rightarrow f(2t) = -1$$

Vestibular Comentado - UNICAMP/2017

Conhecimentos Específicos

b) Para k = 3, f(x) = 3 · Sen x + Cos x ⇒ f(-x) = 3 · Sen (-x) + Cos (-x). Sabemos que a função Seno é ímpar e a função Cosseno é par ⇒ f(-x) = -3 · Sen x + Cos x.

Assim:
$$f(x)^2 + f(-x)^2 = 10 \iff [\cos x + 3 \cdot \text{Sen } x]^2 + [\cos x - 3 \cdot \text{Sen } x]^2 = 10$$

$$\Leftrightarrow$$
 Cos² x + 9 · Sen² x + 6 · Sen x · Cos x + Cos² x + 9 · Sen² x - 6 · Sen x Cos x = 10

$$\Leftrightarrow 2 \cdot \cos^2 x + 18 \cdot \sin^2 x = 10 \Rightarrow \cos^2 x + 9 \cdot \sin^2 x = 5 \Rightarrow \underbrace{\left[\cos^2 x + \sin^2 x\right]} + 8 \cdot \sin^2 x = 5 \Rightarrow 1 + 8 \cdot \sin^2 x = 5 \Rightarrow 8 \cdot \sin^2 x = 4$$

$$\Rightarrow$$
 Sen² $x = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow$ Sen $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Como
$$0 \le x \le 2\pi \Rightarrow$$
 Temos os seguintes possíveis valores para \mathbf{x} : $x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$

2ª Solução:

a)
$$f(x) = k \operatorname{sen} x + \cos x$$

 $f(t) = k \operatorname{sen} t + \cos t = 0$
 $f(2t) = k \operatorname{sen}(2t) + \cos(2t)$
 $= k \cdot 2 \operatorname{sent} \cos t + 2 \cos^2 t - 1$
 $= 2 \cos t \cdot \left[\underbrace{k \cdot \operatorname{sent} - \cos t}_{} \right] - 1$
 $= 2 \cos t \cdot 0$ -1
 $= 0 - 1$

b) $[f(x)]^2 + [f(-x)]^2 = 10$ $0 \le x \le 2\pi$

como
$$k = 3$$
, tem-se:

$$[3 \operatorname{senx} + \cos x]^2 + [3 \operatorname{sen}(-x) + \cos(-x)]^2 = 10$$

$$[3 \operatorname{senx} + \cos x]^{2} + [3 \cdot (-\operatorname{senx}) + \cos x]^{2} = 10$$

$$[3 \operatorname{senx} + \cos x]^2 + [\cos x - 3 \operatorname{senx}]^2 = 10$$

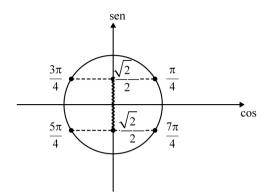
$$9 \text{ sen}^2 x + 6 \text{ sen} \times \cos x + \cos^2 x + \cos^2 x - 6 \text{ sen} \times \cos x + 9 \text{ sen}^2 x = 10$$

$$9 \operatorname{sen}^2 x + 1 - \operatorname{sen}^2 x = 5$$

$$8 \operatorname{sen}^2 x = 4$$

$$sen^2 x = \frac{1}{2}$$

$$sen x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow senx = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$



$$S = \left\{ \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \right\}$$

BIOLOGIA

1. Quando se pretende transformar a espécie X na espécie Y, ambas devem ser unidas por fertilização e, em seguida, os híbridos resultantes devem ser fertilizados com o pólen de Y. Depois, das várias proles resultantes, seriam selecionadas aquelas que apresentassem maior semelhança com Y, que novamente seriam fertilizadas com pólen de Y, e assim sucessivamente até que, finalmente, Y se mantivesse constante nas gerações seguintes. Por este processo, a espécie X teria sido transformada na espécie Y. (Adaptado de http://media.wix.com/ug/db/703be 02adaf2adad94fc08b146c5ab0e4b924.pdf. Acessado em 12/12/2016.)

O trecho acima, adaptado da tradução do artigo de Gregor Mendel, ilustra o interesse de Mendel na transformação de espécies.

- a) O processo descrito por Mendel está relacionado com que prática amplamente usada na agricultura? Quais as vantagens da utilização desse processo na agricultura?
- b) Considerando que a espécie X tenha as características "A" e "B", que a espécie Y tenha as características "a" e "b" e que os alelos "A" e "B" são dominantes, a partir do cruzamento de X com Y, em quantas gerações todos os descendentes resultantes teriam apenas as características ab? Quais seriam os genótipos formados em cada uma das gerações?



GENÉTICA – LEIS DE MENDEL E BIOTECNOLOGIA

a) A prática da heterose ou "vigor do híbrido", que consiste num cruzamento seletivo entre linhagens distintas de plantas (mas também pode ser feita com animais), objetivando a formação de híbridos mais vigorosos que os parentais. As vantagens dessa técnica é, por exemplo, a possibilidade de se obter plantas mais produtivas e com maior resistência a doenças.



b)

Espécie X Espécie Y AABB aabb Geração P: ab Novo cruzamento com a espécie Y Geração F,: AaBb aabb X AB Ab Geração F.: ah AaBb Aabb aaBb aabb Estes indivíduos são excluídos do próximo cruzamento por serem menos semelhantes à espécie Y. Geração F :: aabb aabb Novo cruzamento com a espécie Y ab ab Geração F,: aabb 100% dos descendentes apenas com as características "ab"

São necessárias três gerações para aparecerem apenas plantas com as características "ab", seguindo a orientação do enunciado. Os genótipos dos cruzamentos estão descritos acima.

- **2.** Em 2016 verificamos as consequências do derrame de grande volume de rejeitos de uma mineradora, que se espalhou pelo mar a partir da foz do rio Doce. Os resíduos formaram uma mancha móvel que alterou o equilíbrio do rio, do mar e impactou a economia local dependente da pesca.
- a) Qual foi a consequência do avanço da lama na biodiversidade do ambiente marinho? Justifique.
- b) Cite dois fatores decisivos para a recuperação da ictiofauna do rio Doce.



DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS

- a) A bacia hidrográfica do rio Doce possui área de 86.715 km², dos quais 86% se encontra no leste mineiro e 14% no Nordeste do Espírito Santo.
 - A avalanche de rejeitos que desceu rio abaixo, provocou uma mortandade de peixes numa escala desastrosa. Ao atingir o ambiente marinho forma uma mancha que de imediato impede a penetração de luz afetando o fitoplâncton e como consequência imediata, o zooplâncton.
 - Podemos concluir que haverá redução da biodiversidade em consequência da redução da produtividade do ecossistema e manutenção do fluxo de energia nas cadeias tróficas.

- b) A recuperação da ictiofauna do Rio Doce, exige algumas medidas importantes:
 - Recuperação das matas ciliares;
 - Proteção das nascentes da Bacia;
 - Proibição da pesca na Bacia;
 - Controle do avanço de mais lama para a Bacia.
- **3.** A esquistossomose mansônica é uma doença que afeta 7 milhões de brasileiros atualmente. A vacina contra este helminto está em fase pré-clínica de testes e foi desenvolvida por pesquisadores brasileiros.
- a) Quais são as formas infectantes para o hospedeiro vertebrado e para o hospedeiro invertebrado?
 Indique esses hospedeiros.
- b) Vacinas são estratégias profiláticas importantes no combate a infecções, porém, até o momento, não existem vacinas contra essa parasitose. Cite duas medidas profiláticas efetivas para o controle dessa infecção no homem.



PROGRAMA DE SAÚDE

A esquistossomose mansônica consiste em uma verminose causada pelo platelminto *Schistosoma mansoni*, apresentando ciclo heteróxeno.

Sendo assim, podemos apresentar com padrão de resposta:

a) Hospedeiro vertebrado: homem.

Formas infectantes: larvas cercárias.

 A larva cercária penetra ativamente na pele do hospedeiro vertebrado a partir de movimentos ativos e utilizando enzimas digestivas.

Hospedeiro invertebrado: molusco gastrópode (caramujo do gênero Biomphalaria).

Formas infectantes: larvas miracídios.

- * A larva ciliada miracídio, resultante da eclosão de ovos do verme, penetra no molusco, no qual, através de um ciclo, tornar-se-á cercárias.
- b) As estratégias mais utilizadas na profilaxia da esquistossomose podemos inferir:
 - Educação sanitária da população;
 - Saneamento básico;
 - Controle dos hospedeiros intermediários (caramujos);
 - Diagnosticar e tratar precocemente populações humanas parasitadas;
 - Fomentar a participação da comunidade na luta contra a doença.
 - * Importante lembrar que o candidato precisava citar apenas 02 (duas) medidas.



4.



(1 one. http://www.aoi.com.binoinaaooaopaaio/oo. /tooooaao on objor/2010.)

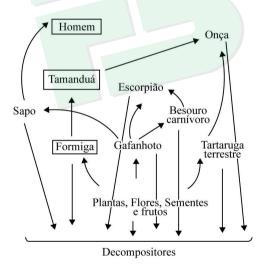
A figura acima mostra duas reações perante os insetos mencionados, sob pontos de vistas diferentes.

- a) Construa uma teia alimentar completa que inclua os organismos retratados na figura.
- b) Considerando que insetos são, em geral, pobres em gorduras e açúcares, qual é a principal fonte de energia oriunda da ingestão de formigas? O que acontece com esse nutriente no estômago humano?

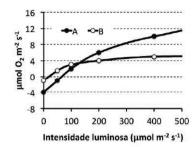


ECOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL

a) A teia alimentar compreende as muitas relações entre os organismos de um ecossistema.



b) Considerando que existam baixos percentuais de gordura e carboidratos nos insetos, a ingestão dos mesmos representaria PROTEÍNAS como principal fonte de energia potencial química. Sendo assim, no estômago humano, essas proteínas sofreriam hidrólise em peptídeos menores e aminoácidos, sob a ação catalizadora da PEPSINA (protease ativa) em pH ácido. **5.** As plantas crescem e se desenvolvem em ambientes com grande variação na disponibilidade de energia luminosa, apresentando importante aclimatação da fotossíntese e da respiração foliar. A figura abaixo representa a variação das trocas gasosas de duas espécies, A e B, em função do aumento da disponibilidade de luz. Valores positivos indicam fotossíntese e valores negativos, respiração.



- a) Qual espécie estaria mais apta a se desenvolver em ambientes de sub-bosque, onde a luz é um fator limitante e raramente excede 200 μmol m⁻² s⁻¹? Justifique sua resposta.
- Além de modificações fisiológicas como as citadas nas trocas gasosas, cite outras duas características das folhas que tornariam as plantas aptas a se desenvolverem em ambientes sombreados.



BOTÂNICA – FISIOLOGIA VEGETAL E ADAPTAÇÕES AMBIENTAIS DAS PLANTAS

- a) A planta "B", pois se mantém em valores positivos (fotossíntese maior que a respiração), sob baixas condições de luminosidade (comumente até 200 μmol M⁻²s⁻¹), como num sub-bosque, numa faixa maior que a planta "A".
- b)
- Maior área superficial do limbo;
- Maior quantidade de cloroplastos;
- Maior quantidade de clorofilas e pigmentos acessórios.
- **6.** A biotecnologia está presente em nosso dia a dia, contribuindo de forma significativa para a nossa qualidade de vida. Ao abastecer um automóvel com etanol, estamos fazendo uso de um produto da biotecnologia obtido com a fermentação de açúcares presentes no caldo extraído da cana-de-açúcar. Após a extração do caldo, uma quantidade significativa de carboidratos presentes na estrutura celular é perdida no bagaço da cana-de-açúcar. A produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço seria uma forma de aumentar a oferta de energia renovável, promovendo uma matriz energética mais sustentável.
- a) Cite um carboidrato presente na estrutura da parede celular da cana-de-açúcar que poderia ser hidrolisado para fornecer os açúcares para a obtenção de etanol. Por que a biomassa é considerada uma fonte renovável de energia?
- b) Como os micro-organismos atuam na fermentação e se beneficiam desse processo?





BIOTECNOLOGIA - BIOENERGÉTICA

- a) O carboidrato presente na parede celular da cana-de-açúcar que poderia sofrer hidrólise para fornecer açúcares para a obtenção de etanol é a celulose. A biomassa vegetal é uma fonte renovável de energia, pois ao sofrer combustão libera gás carbônico na atmosfera, que será recapitado pelas plantas através da fotossíntese, sendo incorporado novamente na biomassa vegetal.
- b) Os micro-organismos fermentadores oxidam de forma parcial e anaeróbica a matéria orgânica, gerando produtos como o etanol, o ácido lático, o ácido propiônico, o ácido butírico, entre outros, dependendo do tipo de fermentação, tendo como saldo energético dois ATP. O benefício dos micro-organismos se deve principalmente aos ATP formados, que serão utilizados em seus metabolismos.

QUÍMICA

7. Os símbolos abaixo são utilizados como alerta nos rótulos de recipientes de vários produtos de uso cotidiano em laboratórios ou residências, podendo se relacionar às seguintes espécies: etanol, amônia, glúten, alimento modificado e argônio.













- a) Preencha os parêntesis no espaço de resposta com o número correspondente ao símbolo adequado para cada espécie.
- b) Um recipiente com ácido sulfúrico apresenta um dos símbolos mostrados no enunciado. Identifique esse símbolo pelo seu respectivo número e justifique a concepção desse símbolo em função da natureza do produto em questão.



MATERIAIS DE LABORATÓRIO

- a) Os símbolos apresentados indicam o seguinte:
 - 1 Presença de glúten.
 - 2 Alimento transgênico (modificado geneticamente).
 - 3 Produto inflamável.
 - 4 Líquido corrosivo.
 - 5 Gás não inflamável e não tóxico.
 - 6 Substância venenosa

Assim, temos:

- Etanol (3).
- Amônia (6).
- Argônio (5).
- Alimento modificado (2).
- Glúten (1).
- b) O símbolo (4) é mostrado no recipiente que contém ácido sulfúrico, por se tratar de um líquido corrosivo, como é comum aos ácidos de Arrhenius, principalmente os de maior constante de ionização.



Vestibular Comentado - UNICAMP/2017

Conhecimentos Específicos

- **8.** A braquiterapia é uma técnica médica que consiste na introdução de pequenas sementes de material radiativo nas proximidades de um tumor. Essas sementes, mais frequentemente, são de substâncias como $^{192}\text{lr}, \, ^{103}\text{Pd}$ ou $^{125}\text{l}.$ Estes três radioisótopos sofrem processos de decaimento através da emissão de partículas $^{0}_{-1}\beta$. A equação de decaimento pode ser genericamente representada por $^{A}_{p}X \rightarrow ^{A'}_{p}Y + ^{0}_{-1}\beta$, em que X e Y são os símbolos atômicos, A e A' são os números de massa e p e p' são os números atômicos dos elementos.
- a) Tomando como modelo a equação genérica fornecida, escolha apenas um dos três radioisótopos utilizados na braquiterapia, consulte a tabela periódica e escreva sua equação completa no processo de decaimento.
- b) Os tempos de meia vida de decaimento (em dias) desses radioisótopos são: ¹⁹²Ir (74,2), ¹⁰³Pd (17) e ¹²⁵I (60,2). Com base nessas informações, complete o gráfico que aparece no espaço de resolução, identificando as curvas A, B e C com os respectivos radioisótopos, e colocando os valores nas caixas que aparecem no eixo que indica o tempo.



RADIOATIVIDADE

a) O decaimento β ocorre quando um nêutron se converte em um próton, emitindo uma partícula β e um antineutrino, normalmente omitido nas equações representativas do processo. Assim, as equações para os decaimentos dos isótopos citados são representadas como segue:

$$^{192}_{77} \text{Ir} \rightarrow ^{192}_{78} \text{Pt} + ^{0}_{-1} \beta$$

$$^{103}_{46}\text{Pd} \rightarrow ^{103}_{47}\text{Ag} + ^{0}_{-1}\beta$$

$$_{53}^{125}I \rightarrow _{54}^{125}Xe + _{-1}^{0}\beta$$

Qualquer uma das três equações nucleares acima é resposta correta para o item.

 Meia-vida é o tempo necessário para que a quantidade do radioisótopo se reduza à metade. Quanto menor for a meia-vida, mais rapidamente ocorre o decaimento. Assim, temos:

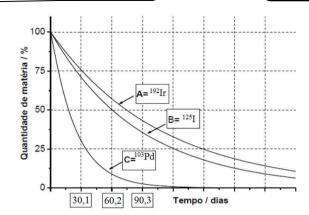
 $A = {}^{192}$ Ir (maior meia-vida)

 $B = {}^{125}I$ (meia-vida intermediária)

 $C = {}^{103}Pd$ (menor meia-vida)

Quando a quantidade percentual de matéria do isótopo B atinge os 50%, o tempo decorrido é de 60,2 dias. Assim, os quadros indicados na abscissa do gráfico devem conter, da esquerda para a direita, os valores 30,1,60,2 e 90,3, obedecendo à escala desse eixo.





- **9.** Um teste caseiro para saber se um fermento químico ainda se apresenta em condições de bom uso consiste em introduzir uma amostra sólida desse fermento em um pouco de água e observar o que acontece. Se o fermento estiver bom, ocorre uma boa efervescência; caso contrário, ele está ruim. Considere uma mistura sólida que contém os íons dihidrogenofosfato, H₂PO₄-, e hidrogenocarbonato, HCO₃-.
- a) Considerando que o teste descrito anteriormente indica que a mistura sólida pode ser de um fermento que está bom, escreva a equação química que justifica esse resultado.
- b) Tendo em vista que a embalagem do produto informa que 18 g desse fermento químico devem liberar, no mínimo, 1,45 x 10⁻³ m³ de gases a 298 K e 93.000 Pa, determine a mínima massa de hidrogenocarbonato de sódio que o fabricante deve colocar em 18 gramas do produto.

Dado: $R = 8,3 \text{ Pa m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$



REACÕES INORGÂNICAS, ESTUDO DOS GASES E ESTEQUIOMETRIA

a) Os íons citados reagem em meio aquoso produzindo dióxido de carbono gasoso:

$${\rm H_2PO_4^-}_{(aq)} + {\rm HCO_3^-}_{(aq)} \to {\rm HPO_4^{2-}}_{(aq)} + {\rm H_2O_{(\ell)}} + {\rm CO_{2(g)}}$$

b) A quantidade de matéria de CO₂ pode ser obtida pela equação de estado do gás ideal:

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{93000\,Pa \cdot 1,45 \cdot 10^{-3}\,m^3}{8,3\,Pa \cdot m^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 298\,K} = 5,5 \cdot 10^{-2}\,mol$$

Essa quantidade é igual à de hidrogenocarbonato de sódio, pois a proporção estequiométrica é de 1:1. Assim, a massa de hidrogenocarbonato de sódio (massa molar = 84 g/mol) é calculada como segue:

$$m = \frac{84 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot 5, 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \implies \boxed{m = 4, 6 \text{ g}}$$

Vestibular Comentado - UNICAMP/2017

Conhecimentos Específicos

10. Uma reportagem em revista de divulgação científica apresenta o seguinte título: Pesquisadores estão investigando a possibilidade de combinar hidrogênio com dióxido de carbono para produzir hidrocarbonetos, com alto poder energético, "ricos em energia". O texto da reportagem explicita melhor o que está no título, ao informar que "em 2014 um grupo de pesquisadores desenvolveu um sistema híbrido que usa bactérias e eletricidade, conjuntamente, em um coletor solar, para gerar hidrogênio a partir da água, e fazer sua reação com dióxido de carbono, para produzir isopropanol", como representa a equação a seguir.

$$3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2 \rightarrow \text{ C}_3 \text{H}_8 \text{O} + 2,5 \text{ O}_2 \qquad \Delta_r \text{H}^0 = +862 \text{ kJ/mol}$$

- a) Considerando que a entalpia padrão de formação da água é -286 kJ/mol, qual é a quantidade de energia que seria utilizada na produção de 1 mol de isopropanol, a partir de água e CO₂, da maneira como explica o enunciado acima?
- b) Qual seria a energia liberada pela queima de 90 gramas de isopropanol obtido dessa maneira?
 Considere uma combustão completa e condição padrão.



TERMOQUÍMICA

A) (1) Síntese de hidrogênio (H₂) a partir da água.

$$H_2O \xrightarrow{eletricidade} H_2 + \frac{1}{2} O_2$$
; $\Delta H = +286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) Reação do dióxido de carbono (CO₂) com hidrogênio (H₂). $3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O} + 2,5\text{O}_2$; $\Delta\text{H} = +862 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Multiplicando a equação (1) por 4 e somando as equações (1) e (2), chegamos na equação requerida

4 H₂O
$$\xrightarrow{\text{eletricidade}}$$
 4 H₂ + 2 O₂; $\Delta H = + 1144 \text{ kJ}$
3 CO₂ + 4 H₂ \longrightarrow C₃H₈O + 2,5 O₂; $\Delta H = + 862 \text{ kJ}$

$$4 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ CO}_2 \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O} + 4.5 \text{ O}_2$$
; $\Delta H = +2006 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B) A reação de combustão completa do isopropanol é dada por:

$$\underbrace{C_3H_8O}_{60 \text{ g-mol}^{-1}} + 4,5 \text{ O}_2 \longrightarrow 3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}; \Delta H = -2006 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$
Energia liberada =
$$\underbrace{2006 \text{ kJ}}_{60 \text{ g de isopropanol}} \cdot 90 \text{ g de isopropanol} = 3009 \text{ kJ} \cdot \text{de energia liberada}$$

(*) **Obs.:** O sinal negativo, na equação, indica que o processo é exotérmico.



- 11. Uma das alternativas para o tratamento de lixo sólido consiste na tecnologia de reciclagem quaternária, em que o lixo sólido não perecível é queimado em usinas específicas. Nessas usinas, os resíduos oriundos da queima são retidos e não são emitidos diretamente para o meio ambiente. Um dos sistemas para retenção da parte gasosa dos resíduos apresenta um filtro que contém uma das seguintes substâncias: Na₂CO₃, NaOH, CaO ou CaCO₃.
- a) Considere a seguinte afirmação: essa tecnologia apresenta dupla vantagem porque, além de resolver o problema de ocupação do espaço, também gera energia. Responda, inicialmente, se <u>concorda</u> <u>totalmente</u>, <u>concorda parcialmente</u> ou se <u>discorda totalmente</u> dessa afirmação e, em seguida, justifique sua escolha.
- b) Durante a queima que ocorre no tratamento do lixo, os seguintes gases podem ser liberados: NO₂, SO₂ e CO₂. Escolha um desses gases e indique um filtro adequado para absorvê-lo, dentre as quatro possibilidades apresentas no enunciado. Justifique sua escolha utilizando uma equação química.



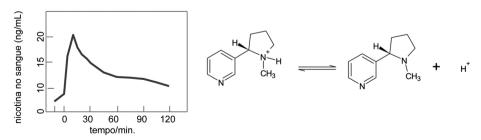
QUÍMICA AMBIENTAL

- A) Atualmente com o entendimento sobre economia circular, compreendemos que a tecnologia de reciclagem quaternária é perfeitamente viável. Sabemos que a reciclagem e o reuso são mecanismos mais apropriados para certos resíduos sólidos, contudo a queima (incineração) do "Lixo" sólido, em usinas específicas, é a tecnologia adequada para determinados materiais como o lixo hospitalar. A queima do lixo pode ser utilizada como meio para geração de energia em usinas termoelétricas. Apesar de ser uma forma de reduzir o espaço de armazenamento de resíduos sólidos (Lixo) ainda assim haverá espaço ocupado pelos produtos sólidos originados no processo de queima. Logo, concordamos parcialmente com essa tecnologia.
- B) O melhor filtro é o que contém CaO. Reações que podem ocorrer a partir dos gases liberados com o óxido de cálcio (CaO).

$$\begin{split} &CaO_{(s)}+3\ NO_{2(g)} \rightarrow Ca(NO_3)_{2(s)}+NO_{(g)}\\ &CaO_{(s)}+SO_{2(g)} \rightarrow CaSO_{3(s)}\\ &CaO_{(s)}+CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} \end{split}$$

Obs: Qualquer uma das equações químicas apresentadas será suficiente para responder o item.

12. O sangue que circula por todo o nosso corpo é muito resistente a alterações, mas acaba sendo o depósito de muitos resíduos provenientes da ingestão de alguma substância. No caso dos fumantes, o contato com a nicotina após o consumo de um cigarro leva à variação de concentração de nicotina no sangue ao longo do tempo, como mostra o gráfico abaixo.





- a) Considere o momento em que a quantidade de nicotina no sangue de um fumante atinge seu valor máximo. Se nesse momento o pH do sangue for de 7,4, qual espécie estará em maior concentração (mol/L): o H⁺ ou a nicotina total? Justifique sua resposta.
- b) A constante de equilíbrio da equação acima é 1,0 × 10⁻⁸. Qual das formas da nicotina estará em maior concentração no sangue: a forma protonada ou a desprotonada? Justifique sua resposta.

Dados: massa molar da nicotina = 162.2 g mol^{-1} , $\log_{10}4 = 0.6$.



EQUILÍBRIO IÔNICO

 a) A concentração molar da nicotina pode ser obtida do valor correspondente ao ponto de máximo do gráfico, que é de 20ng/mL. O cálculo é feito considerando também a massa molar de 162,2g/mol:

[nicotina] =
$$\frac{1mol}{162,2g} \cdot \frac{20 \cdot 10^{-9} g}{10^{-3} L}$$
 \Rightarrow [nicotina] = 1,2 \cdot 10^{-7} mol/L

Conhecendo o pH, a concentração do H⁺ pode ser encontrada:

$$pH = -log[H^+] = 7,4 \implies [H^+] = 10^{-7,4} mol/L = 10^{-8} \cdot 10^{0,6} mol/L \implies [H^+] = 4 \cdot 10^{-8} mol/L$$

Conclui-se que a nicotina total se encontrará em maior concentração.

 Representando por NicH⁺ a forma protonada e por Nic a forma desprotonada, a constante de equilíbrio é escrita assim:

$$K = \frac{[Nic][H^+]}{[NicH^+]} \quad \Rightarrow \quad 1,0 \cdot 10^{-8} = \frac{[Nic] \cdot 4 \cdot 10^{-8}}{[NicH^+]} \quad \Rightarrow \quad [NicH^+] = 4 \cdot [Nic]$$

Assim, a forma protonada se encontra em maior concentração.

FÍSICA

- **13.** O uso do sistema de localização GPS (*Global Positioning System*) cresceu bastante nos últimos tempos devido principalmente à existência do sensor GPS na maioria dos celulares disponíveis no mercado. Nesses celulares, o sinal de GPS tem sido usado para localização do aparelho em mapas, para obter sugestões de rotas e até em jogos. Considere que os satélites responsáveis por enviar o sinal GPS encontram-se a aproximadamente R_{GPS}=27.000 km do centro da Terra, seu período de rotação em torno do centro da Terra é T_{GPS} = 12 horas e sua órbita é circular.
- a) Qual é a velocidade escalar média de um satélite do sistema GPS?
- b) Os satélites de GPS enviam continuamente as três coordenadas que determinam sua posição atual e o horário do envio da mensagem. Com as informações de 4 satélites, o receptor pode determinar a sua posição e o horário local. Para garantir a precisão dessas informações, efeitos relativísticos são considerados na determinação do horário enviado pelos satélites. Os relógios localizados nos satélites são afetados principalmente por efeitos da relatividade restrita, que atrasam os relógios, e da relatividade geral, que adiantam os relógios, conforme mostra a figura abaixo. Qual é a distância do centro da Terra R e o período T da órbita em que os efeitos da relatividade geral e da relatividade restrita se cancelam, ou seja, quando a soma dos dois efeitos é zero?





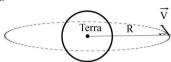
GRAVITAÇÃO, DINÂMICA E CINEMÁTICA

Resolução 1

a) Uma maneira de raciocinar seria.

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2\pi \cdot R}{T}$$
$$V = \frac{2 \cdot 3 \cdot 27000}{12}$$





Outra maneira de raciocinar.

$$\begin{split} F_{cp} &= F_g \\ m \cdot a_{cp} &= \frac{G \cdot M \cdot m}{R^2} \\ \not m \cdot \omega^2 \cdot R &= \frac{G \cdot M \cdot \cancel{m}}{R^2} \\ \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R &= \frac{G \cdot M}{R^2} \end{split}$$

Mas:

$$\label{eq:continuous_problem} \begin{split} \cancel{m} \cdot a_{cp} &= \frac{G \cdot M \cdot \cancel{m}}{R^2} \\ \frac{V^2}{R} &= \frac{G \cdot M}{R^2} \end{split}$$

Então:

$$\frac{4\pi^2}{T^2} \cdot R = \frac{V^2}{R}$$

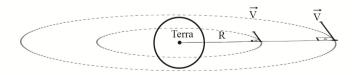
$$V^2 = \frac{4\pi^2 \cdot R^2}{T^2}$$

$$V = \frac{2\pi \cdot R}{T}$$

$$V=\frac{2\cdot 3\cdot 27000}{12}$$

$$V = 13.500 \text{ km/h}$$

b) Com a órbita circular e considerando a 3ª Lei de Kepler, temos:



Temos:

$$\begin{split} \frac{T_A^2}{R_A^3} &= \frac{T_B^2}{R_B^3} \Rightarrow \frac{T_A^2}{\left(9 \cdot 10^3\right)^3} = \frac{12^2}{\left(27 \cdot 10^3\right)^3} \\ \frac{T_A^2}{729 \cdot 10^{6}} &= \frac{144}{19683 \cdot 10^{6}} \end{split}$$

$$T_A^2 = 5.33$$
 $T_A = 2.31 \text{ h}$

b) Observando através do gráfico que essa distância é de $R = 9 \cdot 10^3 \text{ km}$, já que $2.5 \cdot 10_5^{-10}$ da relatividade geral são anulados por $-2.5 \cdot 10_5^{-10}$ da relatividade restrita, fazendo o efeito relativístico ser desconsiderado

Logo:

Do item (a)

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R = \frac{G \cdot M}{R^2}$$

$$G \cdot M = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot R^3$$

$$GM = \frac{4 \cdot 3^2 \cdot \left(27 \cdot 10^3\right)^3}{12^2}$$

$$G \cdot M = \frac{36 \cdot 19683 \cdot 10^9}{144}$$

$$GM = 4920, 75 \cdot 10^9$$

Então:

$$F_{CP} = F_G$$

$$\mathbf{m} \cdot \mathbf{\omega}^2 \cdot \mathbf{R} = \frac{\mathbf{G} \cdot \mathbf{M} \cdot \mathbf{m}}{\mathbf{R}^2}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{G \cdot M}{R^3}$$

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{G \cdot M}{R^3}$$

$$\frac{4 \cdot 3^2}{T^2} = \frac{4920,75 \cdot 10^9}{\left(9 \cdot 10^3\right)^3}$$

$$\frac{36}{T^2} = \frac{4920,75 \cdot 10^{9}}{729 \cdot 10^{9}}$$

$$T^2 = 5,33 \text{ h}$$

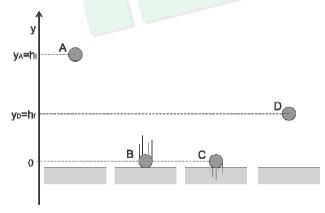
$$T = 2,31 h$$

- 14. Lótus é uma planta conhecida por uma característica muito interessante: apesar de crescer em regiões de lodo, suas folhas estão sempre secas e limpas. Isto decorre de sua propriedade hidrofóbica. Gotas de água na folha de lótus tomam forma aproximadamente esférica e se deslocam quase sem atrito até caírem da folha. Ao se moverem pela folha, as gotas de água capturam e carregam consigo a sujeira para fora da folha.
- a) Quando uma gota de água cai sobre uma folha de lótus, ela quica como se fosse uma bola de borracha batendo no chão. Considere uma gota, inicialmente em repouso, caindo sobre uma folha de lótus plana e na horizontal, a partir de uma altura h_i = 50 cm acima da folha. Qual é o coeficiente de restituição da colisão se a gota sobe até uma altura de h_f = 2 cm após quicar a primeira vez na folha?
- b) Considere uma gota de água com velocidade inicial v_i = 3 mm/s deslocando-se e limpando a superfície de uma folha de lótus plana e na horizontal. Antes de cair da folha, essa gota captura o lodo de uma área de 2 cm². Suponha que a densidade superficial média de lodo na folha é de 2,5×10⁻³ gramas/cm². Estime a massa da gota de água e calcule sua velocidade no instante em que ela deixa a folha.



MECÂNICA

a) Durante a queda, é plausível admitir que a energia mecânica se conserva, desprezando a resistência do ar.
 Observe a figura a seguir, mostrando 4 estados do objeto: A, B, C e D:



Entre as situações A e B, a energia mecânica se conserva. Portanto:

$$m gy_A = \frac{m v_B^2}{2}$$

$$v_B = \sqrt{2gy_A}$$

$$v_B = \sqrt{2gh_i}$$

$$v_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,50} = \sqrt{10} \text{ m/s}$$

Devido ao fato de a colisão ser inelástica, haverá perda de energia mecânica entre as situações B e C (transformação da energia mecânica em outras modalidades como a térmica, por exemplo).

Já entre as situações C e D a energia mecânica volta a conservar-se:

$$\begin{split} & \underbrace{m v_{C}^{2}}_{2} = \underbrace{m g y_{D}} \\ & v_{C} = \sqrt{2 g y_{D}} \\ & v_{B} = \sqrt{2 g h_{f}} \\ & v_{B} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0.02} = \sqrt{0.4} \text{ m/s} \end{split}$$

Fazendo, finalmente, o estudo da elasticidade da colisão, voltemos às situações B e C, entre as quais ocorreu o choque:

$$e = \frac{\left| v_{\text{relativa de afastamento}} \right|}{\left| v_{\text{relativa de aproximação}} \right|} = \frac{\sqrt{0,4}}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{0,4}{10}} = \sqrt{0,04} = 0,2$$

Portanto, o coeficiente de restituição (ou de elasticidade) da colisão é 0,2.

 à medida que a gota desliza, ela incorpora o lodo. Tal fato corresponde a uma colisão perfeitamente inelástica na qual, ao final, todos têm a mesma velocidade porque "saem juntos" da colisão.

Haja vista o enunciado ressaltar que o deslizamento é horizontal, é possível considerar o sistema água-lodo isolado de forças externas, conservando, assim, a quantidade de movimento (ou momento linear) do sistema:

$$\begin{split} & m_{\text{água}} \stackrel{\rightarrow}{v_{\text{água}}} = \left(m_{\text{água}} + m_{\text{lodo}}\right) \stackrel{\rightarrow}{v_{\text{água}}} \\ & \stackrel{\rightarrow}{v_{\text{e}}} \stackrel{\rightarrow}{\text{lodo}} = \frac{m_{\text{água}}}{\left(m_{\text{água}} + m_{\text{lodo}}\right)} \stackrel{\rightarrow}{v_{\text{água}}} \\ & \stackrel{\rightarrow}{|v_{\text{e}}} \stackrel{\rightarrow}{\text{lodo}} = \frac{m_{\text{água}}}{\left(m_{\text{água}} + m_{\text{lodo}}\right)} \stackrel{\rightarrow}{|v_{\text{água}}} \end{aligned}$$

A massa de lodo incorporada pode ser obtida através da relação:

$$\begin{split} m_{lodo} = & \left(\frac{densidade\ superficial}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{de\ lodo\ na\ folha}{de\ lodo\ na\ folha} \right) \times \left(\frac{$$



A massa de água pode ser estimada de acordo com os conhecimentos de físico-química, na qual se considera que um cm³ de água equivale a 20 gotas. Portanto:

$$m_{\text{água}} = \frac{1}{20}g = 0.05 \text{ g} = 50 \cdot 10^{-3}\text{g}$$

Finalmente:

$$\begin{split} & \begin{vmatrix} \vec{v}_{\text{e} \, \text{lodo}}^{\text{água}} \end{vmatrix} = \frac{m_{\text{água}}}{\left(m_{\text{água}} + m_{\text{lodo}}\right)} \begin{vmatrix} \vec{v}_{\text{água}} \end{vmatrix} \\ & \begin{vmatrix} \vec{v}_{\text{a} \, \text{gua}}^{\text{igua}} \end{vmatrix} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \text{g}}{50 \cdot 10^{-3} \text{g} + 5 \cdot 10^{-3} \text{g}} 3 \text{ mm/s} \\ & \begin{vmatrix} \vec{v}_{\text{a} \, \text{gua}}^{\text{igua}} \end{vmatrix} \cong 2.7 \text{mm/s} \\ \end{vmatrix} \approx 2.7 \text{mm/s} \end{split}$$

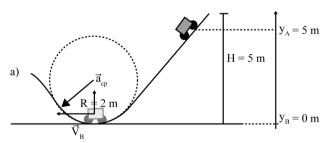
Portanto, estimou-se a massa inicial da água como $50 \cdot 10^{-3}$ g, saindo da folha a 2,7 mm/s, incorporando $5 \cdot 10^{-3}$ g de lodo.

- **15.** Os brinquedos de parques de diversões utilizam-se de princípios da Mecânica para criar movimentos aos quais não estamos habituados, gerando novas sensações. Por isso um parque de diversões é um ótimo local para ilustrar princípios básicos da Mecânica.
- a) Considere uma montanha russa em que um carrinho desce por uma rampa de altura H = 5 m e, ao final da rampa, passa por um trecho circular de raio R = 2 m, conforme mostra a figura a) abaixo. Calcule o módulo da aceleração no ponto mais baixo do circuito, considerando que o carrinho partiu do repouso.
- b) Outro brinquedo comum em parques de diversões é o chapéu mexicano, em que cadeiras são penduradas com correntes na borda de uma estrutura circular que gira com seu eixo de rotação perpendicular ao solo. Considere um chapéu mexicano com estrutura circular de raio R = 6,3 m e correntes de comprimento L = 2 m. Ao girar, as cadeiras se elevam 40 cm, afastando-se 1,2 m do eixo de rotação, conforme mostra a figura b) abaixo. Calcule a velocidade angular de rotação do brinquedo.



MECÂNICA

Na figura a seguir estão representadas as alturas y em relação ao nível mais baixo e os vetores aceleração e velocidade no ponto mais baixo (B):



Vestibular Comentado - UNICAMP/2017

Conhecimentos Específicos

Admitindo que a energia mecânica é conservada ao longo da descida, é possível estimar a velocidade no ponto B:

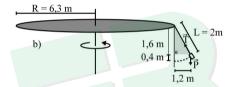
$$\begin{aligned} \text{Mgy}_{A} &= \frac{\text{M} v_{B}^{2}}{2} \\ v_{B} &= \sqrt{2gy_{A}} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Admitindo ainda que não há atrito, a resultante no ponto mais baixo é vertical (devido a peso e a normal, sendo esta última mais intensa). Dessa forma, a aceleração é perpendicular ao movimento e, portanto, centrípeta:

$$a_{cp} = \frac{v_B^2}{R} = \frac{10^2}{2} = 50 \text{ m/s}^2$$

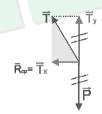
Assim, o módulo da aceleração no ponto mais baixo é 50 m/s².

b) Na figura a seguir estão representadas as forças que atuam sobre o objeto:



Note o triângulo retângulo em destaque.

Fazendo a decomposição da força de tração, vemos que a componente y (vertical) equilibra o peso, já que o movimento ocorre circular e, apenas, horizontal. Dessa forma, a componente x da tração representa a resultante centrípeta:



Observe ainda a semelhança entre esse triângulo determinado pelos vetores e o anterior, determinado pelas distâncias. Assim, é possível escrever:

$$\frac{\left|\overrightarrow{T}_{y}\right|}{1.6 \text{ m}} = \frac{\left|\overrightarrow{T}_{x}\right|}{1.2 \text{ m}}$$

Como
$$\begin{vmatrix} \overrightarrow{T}_y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \overrightarrow{P} \end{vmatrix} e \begin{vmatrix} \overrightarrow{T}_x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \overrightarrow{R}_{cp} \end{vmatrix}$$



$$\frac{|\vec{P}|}{1,6 \text{ m}} = \frac{|\vec{R}_{cp}|}{1,2 \text{ m}}$$

$$\frac{Mg}{1,6} = \frac{(M\omega^2 R_{\text{trajetória}})}{1,2}$$

Note que o raio da trajetória corresponde ao raio da estrutura acrescido de 1,2 m:

$$\frac{g}{1,6} = \frac{\left(\omega^{2}(6,3+1,2)\right)}{1,2}$$

$$\frac{10}{1,6} = \frac{\left(\omega^{2}(7,5)\right)}{1,2}$$

$$\omega = 1 \text{ rad/s}$$

16. A energia solar é a única fonte de energia do avião Solar Impulse 2, desenvolvido na École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suíça.

- a) Para aproveitar a energia obtida dos raios solares e poder voar tanto à noite quanto de dia, o Solar Impulse 2, de massa aproximada m = 2000 kg, voava em alta altitude e velocidade v_{dia} = 90 km/h durante o dia, armazenando energia solar para a noite. Ao anoitecer, o avião descia para altitudes menores e voava a uma velocidade aproximada de v_{noite} = 57,6 km/h. Qual é a variação da energia cinética do avião entre o dia e a noite?
- b) As asas e a fuselagem do Solar Impulse 2 são cobertas por 270 m² de células solares, cuja eficiência em converter energia solar em energia elétrica é de aproximadamente 25%. O avião tem um conjunto de motores cuja potência total vale P = 50,0 kW e baterias que podem armazenar até E = 164 kWh de energia total. Suponha que o avião está voando com seus motores a 80% da sua potência máxima e que as baterias estão totalmente descarregadas. Considerando que a intensidade de energia solar que chega até as células solares é de 1,2 kW/m², quanto tempo é necessário para carregar totalmente as baterias?



ENERGIA

$$m = 2000 \text{ kg}$$

 $v_{dia} = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$

$$v_{\text{noite}} = 57.6 \text{ km/h} = 16 \text{ m/s}$$

Logo:

$$\begin{split} \Delta E_c = & \ E_{c_{dia}} - E_{c_{noite}} \\ \Delta E_c = & \ \frac{m \cdot v_{dia}^2}{2} - \frac{m \cdot v_{noite}^2}{2} \end{split}$$

$$\Delta E_c = \frac{m}{2} \! \cdot \! \left(v_{\text{dia}}^2 - v_{\text{noite}}^2 \right)$$

$$\Delta E_c = \frac{2000}{2} \cdot \left(25^2 - 16^2\right)$$



$$\Delta E_c = 1000 \cdot (625 - 256)$$

$$\Delta E_{c} = 369.000 \text{ J}$$

ou

$$\Delta E_c = 3,69 \cdot 10^5 \text{ J}$$

b) Potência Total Produzida

$$I = \frac{P}{A}$$

$$1, 2 \cdot 10^3 = \frac{P}{270}$$

$$P = 324 \cdot 10^3 \text{ w}$$

$$P_{total} = 324 \text{ km}$$

Potência realmente gerada devido rendimento da máquina de 25%

Logo:

$$n = \frac{P_{\text{\'util}}}{P_{total}}$$

$$0,25 = \frac{P_{\text{útil}}}{324 \text{ kw}}$$

$$P_{\text{útil}} = 81 \text{ kw}$$

Como o avião utiliza 80% de sua potência máxima para voar, temos:

 $P_{\text{NECESSÁRIA}} = 0.8 \cdot 50 \text{ kw}$

O avião consegue gerar (útil) 81 kw de potência após a perda devido rendimento de 25%, mas o mesmo necessida de 40 kw de potência para se voo.

Assim

 $P_{ACUMULADA} = 81 \text{ kw} - 40 \text{ kw}$

$$P_{ACUMULADA} = 41 \text{ kw}$$

FINALMENTE

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$41\cdot 10^3 = \frac{164\cdot 10^3}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 4 h$$

- **17.** Um instrumento importante no estudo de sistemas nanométricos é o microscópio eletrônico. Nos microscópios ópticos, a luz é usada para visualizar a amostra em estudo. Nos microscópios eletrônicos, um feixe de elétrons é usado para estudar a amostra.
- a) A vantagem em se usar elétrons é que é possível acelerá-los até energias em que o seu comprimento de onda é menor que o da luz visível, permitindo uma melhor resolução. O comprimento de onda do elétron é dado por $\lambda = h/(2m_eE_c)^{1/2}$, em que E_c é a energia cinética do elétron, $m_e \sim 9 \times 10^{-31}$ kg é a massa do elétron e $h \sim 6,6 \times 10^{-34}$ N·m·s é a constante de Planck. Qual é o comprimento de onda do elétron em um microscópio eletrônico em que os elétrons são acelerados, a partir do repouso, por uma diferença de potencial de U=50 kV? Caso necessário, use a carga do elétron $e=1,6 \times 10^{-19}$ C.
- b) Uma forma usada para gerar elétrons em um microscópio eletrônico é aquecer um filamento, processo denominado efeito termiônico. A densidade de corrente gerada é dada por $J = AT^2e^{(-\Phi/(k_BT))}$, em que A é a constante de Richardson, T é a temperatura em kelvin, $k_B = 1.4 \times 10^{-23}$ J/K é a constante de Boltzmann e Φ , denominado função trabalho, é a energia necessária para remover um elétron do filamento. A expressão para J pode ser reescrita como $ln(J/T^2) = ln(A) (\Phi/k_B)(1/T)$, que é uma equação de uma reta de $ln(J/T^2)$ versus (1/T), em que ln(A) é o coeficiente linear e (Φ/k_B) é o coeficiente angular da reta. O gráfico da figura abaixo apresenta dados obtidos do efeito termiônico em um filamento de tungstênio. Qual é a função trabalho do tungstênio medida neste experimento?



OUÂNTICA

a) No processo de aceleração de um elétron através de uma ddp, ocorre a realização de trabalho da força elétrica reduzindo a energia potencial elétrica. Tal redução ocorre porque a partícula (elétron) adquire energia cinética:

$$\tau_{\text{força}} = q(V_{\text{inicial}} - V_{\text{final}})$$

Mas a força elétrica é a resultante:

$$\begin{split} \tau_{força} &= \tau_{força} \\ \text{elétrica} &= r_{força} \\ q(V_{inicial} - V_{final}) &= \Delta E c \\ q(V_{inicial} - V_{final}) &= E c_{final} - E_{c_{inicial}} \end{split}$$

Note ainda que a carga do elétron é tal que |q| = e (carga elementar) e ~U = $V_{\text{inicial}} - V_{\text{final}}$.

Assim, é possível escrever:

$$eU = Ec_{final}$$

Utilizando a equação fornecida no enunciado:

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mEc}} = \frac{6.6 \cdot 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 9 \cdot 10^{-31} \cdot e \cdot U}} = \frac{6.6 \cdot 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 9 \cdot 10^{-31} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 50 \cdot 10^{3}}} = 5.5 \cdot 10^{-12} \, \text{m}$$

Logo, o comprimento de onda do elétron do enunciado é 5,5·10⁻¹² m.

b) A partir da equação do enunciado, é possível obter:

$$\ln\left(\frac{J}{T^2}\right) = \ln(A) - \left(\frac{\Phi}{k_B}\right)\left(\frac{1}{T}\right)$$

Pelo gráfico, para $\left(\frac{1}{T}\right) = 0.3 \cdot 10^{-3} \, \text{K}$ tem-se $\ln\left(\frac{J}{T^2}\right) = -2.5$:

$$-2,5 = \ln(A) - \left(\frac{\Phi}{k_B}\right) 0,3 \cdot 10^{-3}$$
$$-2,5 = \ln(A) - \left(\frac{\Phi}{1.4 \cdot 10^{-23}}\right) 0,3 \cdot 10^{-3} \text{ (equação 1)}$$

Pelo gráfico, para $\left(\frac{1}{T}\right) = 0.9 \cdot 10^{-3} \, \text{K}$ tem-se $\ln\left(\frac{J}{T^2}\right) = -35$:

$$-35 = \ln(A) - \left(\frac{\Phi}{k_B}\right) 0,9 \cdot 10^{-3}$$
$$-35 = \ln(A) - \left(\frac{\Phi}{1.4 \cdot 10^{-23}}\right) 0,9 \cdot 10^{-3} \text{ (equação 2)}$$

Subtraindo a equação 2 da equação 1:

$$\begin{aligned} & \left[-35 - (-2,5) \right] = \left[\ln(A) - \ln(A) \right] - \left[\left(\frac{\Phi}{1,4 \cdot 10^{-23}} \right) 0,9 \cdot 10^{-3} - \left(\frac{\Phi}{1,4 \cdot 10^{-23}} \right) 0,3 \cdot 10^{-3} \right] \\ & -32,5 = - \left(\frac{\Phi}{1,4 \cdot 10^{-23}} \right) 0,6 \cdot 10^{-3} \\ & \Phi = 7,58 \cdot 10^{-19} \, \text{J} \end{aligned}$$

- **18.** O controle da temperatura da água e de ambientes tem oferecido à sociedade uma grande gama de confortos muito bem-vindos. Como exemplo podemos citar o controle da temperatura de ambientes fechados e o aquecimento da água usada para o banho.
- a) O sistema de refrigeração usado em grandes instalações, como centros comerciais, retira o calor do ambiente por meio da evaporação da água. Os instrumentos que executam esse processo são usualmente grandes torres de refrigeração vazadas, por onde circula água, e que têm um grande ventilador no topo. A água é pulverizada na frente do fluxo de ar gerado pelo ventilador. Nesse processo, parte da água é evaporada, sem alterar a sua temperatura, absorvendo calor da parcela da água que permaneceu líquida. Considere que 110 litros de água a 30°C circulem por uma torre de refrigeração e que, desse volume, 2 litros sejam evaporados. Sabendo que o calor latente de vaporização da água é L = 540 cal/g e que seu calor específico é c = 1,0 cal/g·⁰C, qual é a temperatura final da parcela da água que não evaporou?
- b) A maioria dos chuveiros no Brasil aquece a água do banho por meio de uma resistência elétrica. Usualmente a resistência é constituída de um fio feito de uma liga de níquel e cromo de resistividade ρ = 1,1 x 10⁻⁶ Ω·m. Considere um chuveiro que funciona com tensão de U = 220 V e potência P = 5500 W. Se a área da seção transversal do fio da liga for A = 2,5 x 10⁻⁷ m², qual é o comprimento do fio da resistência?





TERMOLOGIA ELETRODINÂMICA - RESISTÊNCIA E POTÊNCIA ELÉTRICA

a) Considerando o sistema termicamente isolado,

$$\begin{split} &Q_{108L\;que} \\ &\underset{no\;estado\;liquido}{+} Q_{2L\;que} \\ &= 0 \\ &m_{1}c_{\acute{a}gua}\left(T - 30^{\circ}C\right) + m_{2}L_{vaporização} = 0 \\ &108\;\text{kg} \cdot 1\frac{\overset{\bullet}{\text{cal}}}{\overset{\bullet}{\text{g}} \cdot {}^{\circ}C} \left(T - 30^{\circ}C\right) + 2\;\text{kg} \cdot 540\frac{\overset{\bullet}{\text{cal}}}{\overset{\bullet}{\text{g}}} = 0 \\ &T = 20^{\circ}C \end{split}$$

b) se
$$\rho = 1.1 \cdot 10^{-6} \ \Omega m$$

$$P = 5500 \ W$$

$$A = 2.5 \cdot 10^{-7} \ m^2$$

Fazendo:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$5500 = \frac{220^2}{R}$$

$$R = 8,8 \Omega$$

Fazendo uso da 2ª Lei de Ohm, temos:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$8,8 = \frac{1,1 \cdot 10^{-6} \cdot L}{2,5 \cdot 10^{-7}}$$

$$L = \frac{2, 2 \cdot 10^{-6}}{1, 1 \cdot 10^{-6}}$$

$$L = 2 m$$