

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A respeito de veículos terrestres e seus dispositivos, julgue os itens seguintes.

- 51 Um dispositivo de controle de temperatura é o termistor, cuja resistência aumenta com a temperatura, que, por sua vez, atua diretamente no módulo de injeção e regula o enriquecimento da mistura durante a fase de aquecimento.
- 52 Para que o motorista não necessite desviar o olhar da estrada para checar as informações no painel do veículo, os projetores que mostram informações diretamente no para-brisa operam com padrões de interferência na luz de modo a construir a imagem holográfica.
- 53 As desvantagens do veículo leve sobre trilhos (VLT) incluem o fato de ele apresentar baixa velocidade comercial em comparação com o metrô, além de não ser completamente independente do tráfego.

Com relação ao condicionamento de ar, definido como um processo de tratamento do ar interior em espaços fechados, julgue os próximos itens.

- 54 O condicionamento de ar dos veículos destinados ao transporte de cargas deve garantir condições ambientais adequadas, independentemente da carga térmica e umidade interiores e das condições meteorológicas exteriores.
- 55 No projeto de condicionamento de ar de veículos, além das condições que oferecem maior sensação de conforto ao condutor e aos passageiros, devem ser considerados o consumo de combustível e os impactos no sistema de arrefecimento.

Nos veículos pesados, os sistemas hidráulicos são empregados tanto para a propulsão quanto para a frenagem. Acerca desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 56 Os veículos equipados com sistemas de freios que utilizam ar comprimido devem ter, no mínimo, três reservatórios — denominados úmido, sistema dianteiro e sistema traseiro —, dotados de drenos para eliminar a umidade do ar ou do óleo do compressor.
- 57 Embora apresentem custos maiores de produção e manutenção, os veículos híbridos hidráulicos são mais vantajosos que os veículos híbridos elétricos.
- 58 Nos veículos sobre trilhos, a frenagem dinâmica é responsável por parte da desaceleração da composição ao passo que a frenagem mecânica serve para finalizar a parada e manter o veículo imóvel.

No que se refere aos componentes da suspensão dos veículos e à sua dinâmica de atuação, julgue os seguintes itens.

- 59 O ângulo de inclinação do eixo de direção é medido indiretamente por meio do giro pré-estabelecido das rodas dianteiras, processo em que maior será a precisão se o giro for simétrico em relação à linha direcional do eixo traseiro.
- 60 O feixe de molas utilizado no sistema de suspensão é fixado ao chassi, por meio de buchas de borracha e pinos, em ambas as extremidades, para compensar a variação do comprimento da mola quando esta se flexiona devido às alterações da carga.

No transporte ferroviário de carga ou de passageiros, o material rodante compreende todos os veículos utilizados nesse modo de transporte, sejam eles locomotivas, vagões, carros ou autos de linha. Com relação a esse assunto, julgue os itens a seguir.

- 61 Nas locomotivas, o motor de tração gera energia mecânica para movimentar as rodas, e a transmissão do torque é feita pelo conjunto pinhão e coroa, sendo o pinhão montado no eixo do motor e a coroa montada no eixo do rodeiro.
- 62 As locomotivas elétricas são as mais utilizadas no transporte de cargas, tendo como principais componentes o gerador, os motores elétricos de tração e um motor a diesel como contingência para o caso de panes elétricas ou para o aumento de autonomia.

Julgue os itens subsequentes, com relação à suspensão de veículos ferroviários e atenuação de vibrações.

- 63 Suspensão pneumática de molas cônicas permite que os movimentos relativos entre a caixa e o truque ocorram sem a necessidade do uso de travessas. Quando esse tipo de suspensão é desinflada, a caixa repousa sobre molas de borracha cônicas.
- 64 Nos veículos ferroviários, a suspensão primária atua no isolamento de vibrações de baixa frequência provenientes da armação do truque; já a suspensão secundária isola as vibrações dos contatos roda-trilho, de modo a funcionar como filtro para altas frequências.

No que se refere aos freios e outros aparelhos de retardamento em veículos ferroviários, julgue os itens subsecutivos.

- 65 Na frenagem dinâmica, a energia elétrica produzida pelo motor que trabalha como gerador é dissipada em forma de calor por efeito *joule* em um banco de resistências conectado aos terminais desse motor.
- 66 O freio automático é um dispositivo que permite que a frenagem da locomotiva seja efetuada independentemente dos freios dos vagões. Esse tipo de freio tem por finalidade a manutenção do trem parado enquanto o sistema geral está sendo recarregado.

Os vagões, veículos ferroviários utilizados para o transporte de cargas, são classificados em função do tipo de carga transportada, do tipo de terminal de carga e descarga, além das condições geométricas e operacionais da via. Acerca dos tipos de vagões, julgue os itens subsequentes.

- 67 Vagões tanques são utilizados para o transporte de derivados do petróleo, álcool, produtos químicos e granéis como o cimento. Neste último caso, os vagões tanques possuem um sistema de fluidificação para que a descarga seja facilitada.
- 68 Os vagões Hooper possuem alta capacidade de carga, sendo utilizados principalmente no transporte de minérios, carvão e produtos siderúrgicos. Nesses vagões, o descarregamento é feito em *car-dumpers* ou por meio de laterais tombantes.

Considerando uma situação de navegação em que haja risco de colisão devido às más condições de visibilidade, julgue os itens a seguir.

- 69 Os relatos de posição do navio, que devem ser transmitidos periodicamente, contêm informações a respeito da posição, da velocidade, do rumo e da proa, e são ajustados automaticamente de acordo com a velocidade do navio.
- 70 Para identificar as embarcações, as informações proporcionadas pelo radar são mais precisas que as cadastradas, manualmente ou por sensores integrados, no *transponder*.

Com relação à instalação motopropulsora de embarcações, julgue os próximos itens.

- 71 A utilização de unidades propulsoras mistas, como diesel e gás, amplia a capacidade de manobras das embarcações.
- 72 Em submarinos, utiliza-se a propulsão por meio de reator nuclear, que, devido à produção própria de vapor para movimentação das turbinas, amplia a capacidade de eles permanecerem submersos a níveis praticamente inesgotáveis; o que torna o uso desse tipo de embarcação limitado é a capacidade humana e a necessidade de reabastecimento de víveres.

No projeto de uma embarcação, as vantagens econômicas e operacionais devem ser consideradas para a definição do conjunto propulsor e de seus respectivos acessórios, a fim de que a embarcação atenda às características de navegabilidade exigidas. Com relação a esse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 73 Uma das formas de se ampliar a manobrabilidade de embarcações consiste em utilizar um acessório propulsor para manobras, o *bow thruster*. Esse acessório, formado por uma hélice lateral embutida no casco da proa, é muito útil para atracar a embarcação lateralmente.
- 74 Com um sistema bicombustível elétrico, os motores funcionam com alta eficiência em baixa rotação, o que proporciona menor carga térmica e menor desgaste dos componentes e dispensa o uso de motores auxiliares.

Com relação à aplicação de motores a reação em unidades de energia ou transmissões de propulsão de aeronaves, julgue os seguintes itens.

- 75 Motores *turbofan* não são utilizados em aeronaves militares, haja vista que altas velocidades e baixo peso são mais importantes que ruído e eficiência nesse tipo de aeronave.
- 76 Aeronave multimotora é aquela em que há mais de um motor, de modo que os motores são fixados à fuselagem ou nela embutidos, fixados às asas ou suspensos pelas asas.
- 77 Nos motores a jato, a pós-combustão, uma forma de aumentar subitamente a potência do propulsor, consiste na injeção e queima de combustível por meio da ação alternada dos pistões existentes entre a turbina e o bocal de escape.

No que diz respeito à aviação aplicada a convés de porta-aviões, julgue o item abaixo.

- 78 O equipamento catapultas, utilizado em convés de porta-aviões para lançar aeronaves a alta velocidade em curtíssima distância, pode ser movido a ar comprimido, a vapor ou com tecnologia eletromagnética.

### Grupos da classificação de propriedade industrial adotada pelo Brasil

aeroplanos; helicópteros

5/00 superfícies estabilizadoras (fixação de superfícies de estabilização à fuselagem 1/26)

5/06 . estabilizadores

5/08 . montados nas asas ou por elas sustentados

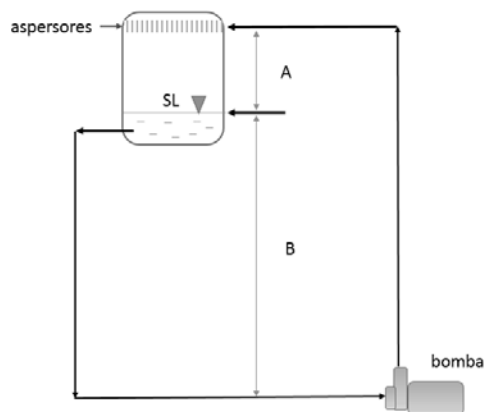
5/10 . ajustáveis

5/12 . . para serem escamoteados contra ou para dentro da fuselagem ou da nacele

(com adaptações)

Com base nos símbolos de grupos da classificação de propriedade industrial adotada para aeroplanos e helicópteros no Brasil, listados acima, julgue os itens subsequentes.

- 79 A referência no grupo principal “5/00 superfícies estabilizadoras (fixação de superfícies de estabilização à fuselagem 1/26)” indica que o grupo 5/00 também abrange a classificação de toda matéria referente à fixação das superfícies de estabilização à fuselagem de aeroplanos ou helicópteros.
- 80 A classificação de um invento no subgrupo 5/10 deve ser interpretada como “superfícies estabilizadoras ajustáveis de aeroplanos ou helicópteros”.



Tendo como referência a figura acima, que ilustra os aspersores de uma torre de refrigeração localizados a uma altura  $A$  acima da superfície livre (SL) do líquido contido no reservatório, que, por sua vez, está a uma altura  $B$  da bomba de sucção, julgue os itens a seguir.

- 81** Baixas velocidades no rotor acarretarão elevadas vazões quando  $1\text{ m} < A < 2\text{ m}$  e  $B = 5\text{ m}$ .
- 82** Os efeitos das válvulas, filtros e outros dispositivos não mostrados na figura, bem como das tubulações por onde flui a água, podem ser totalmente desprezados no cálculo das perdas de carga.
- 83** Para efeito de cálculo da altura manométrica, deve-se considerar apenas a altura  $A$ .
- 84** Para minimizar o efeito da altura manométrica, deve-se instalar bomba em cota superior à dos aspersores.
- 85** Se  $A = 5\text{ m}$  e  $B = 10\text{ m}$ , a bomba operará em condição menos favorável à cavitação, desconsiderados outros fatores causadores desse fenômeno.

Acerca de sistemas de refrigeração e de fluidos refrigerantes, julgue os itens subsequentes.

- 86** As propriedades desejáveis nos fluidos refrigerantes primários incluem pressão de evaporação superior à atmosférica, baixa pressão de condensação, elevada condutibilidade térmica e alta detectabilidade em caso de vazamento.
- 87** Toxicidade, flamabilidade, miscibilidade com óleo e efeito desprezível para a camada de ozônio são propriedades consideradas relevantes na escolha de fluidos refrigerantes, sendo o R404A e o R407C exemplos que atendem os requerimentos operacionais e legais.
- 88** A água somente poderia ser usada como fluido refrigerante caso apresentasse temperatura de evaporação inferior a  $0\text{ °C}$  a  $1\text{ atm}$  de pressão.

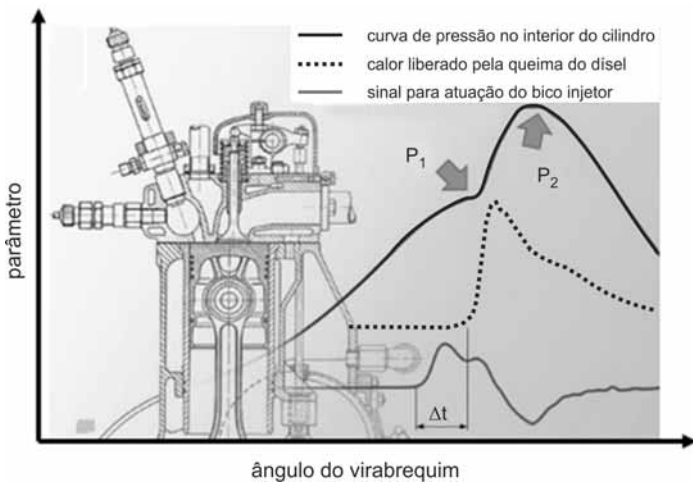
Julgue os itens que se seguem, relativos a motores de combustão interna.

- 89** O gás natural é amplamente empregado em motores que operam no modo duplo combustível. Nesse modo de combustão, a porcentagem do diesel utilizado como chama piloto corresponde à faixa de 1% a 15% da quantidade original do motor.
- 90** Turboélice, turbojato, *turbofan*, bem como motores do ciclo Diesel e Otto, são classificados como motores de combustão interna.

Tendo em vista que, relativamente à velocidade de operação de motores de combustão interna dos tipos Diesel, a gasolina ou a duplo combustível empregados para geração elétrica, a faixa de altas velocidades varia de 1.000 rpm a 3.600 rpm, com velocidade média de 300 rpm a 1.000 rpm, julgue os itens seguintes.

- 91** A potência fornecida pelo motor é proporcional a sua velocidade; assim, motores de elevada rotação produzem maior potência por unidade de volume deslocado pelos pistões.
- 92** Motores de pequeno porte movidos a diesel operando em velocidade elevada são mais eficientes, termodinamicamente, que motores de grande porte operando em baixas velocidades.
- 93** A faixa de velocidade mínima de operação de motores de combustão interna dos motores em apreço é inferior a 50 rpm.

RASCUNHO



Considerando a figura acima, que ilustra a curva de três parâmetros referentes a um motor de combustão em função do ângulo do virabrequim, julgue os itens subsecutivos.

- 94 O aquecimento do gás contido no cilindro do motor, na região  $P_1$ , abranda a elevação da curva nessa região.
- 95 É correto afirmar que  $\Delta t$  corresponde ao atraso na ignição do motor.
- 96 O decaimento da curva de pressão, após o ponto  $P_2$ , é resultante da menor taxa de queima do combustível ao longo do ciclo.

Julgue os itens a seguir, relativos a sistemas de aquecimento.

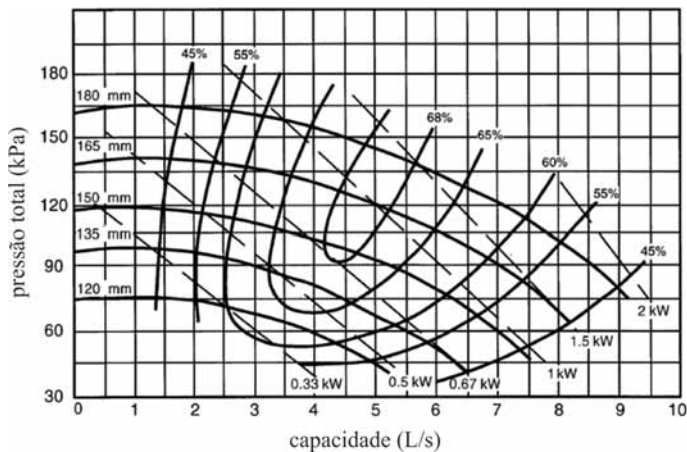
- 97 Fonte de calor, sistema de distribuição de calor e sistema de controle são componentes básicos dos sistemas de aquecimento atuais.
- 98 Em um radiador à água, com eficiência de 90% e potência nominal de 460 kW, deverá ser utilizado um fluxo de fluido superior a 10 kg/s para elevar a temperatura da água em 10 °C, considerando-se o calor específico da água igual a 4,1 kJ/(kgK).
- 99 Aquecedores elétricos apresentam eficiência máxima de 50% na transmissão de energia para o fluido.
- 100 Uma bomba de calor rejeita, para o meio a ser aquecido, uma quantidade de calor equivalente à energia fornecida pelo compressor.
- 101 Fluidos térmicos para transferência de calor são comumente fabricados à base de óleos vegetais saturados e operam com temperatura máxima de 850 °C.
- 102 Caldeiras supercríticas, *boilers*, aquecedores elétricos, lareiras e aquecedores a péletes são utilizados em sistemas de aquecimento predial.

O autor de um novo sistema de refrigeração, que utiliza o R290 (propano) como fluido refrigerante, iniciou processo de pedido de patente para seu produto. A condição nominal de operação desse sistema requer temperaturas de condensação e de evaporação de 50 °C e 0 °C, respectivamente; temperatura ambiente de 30 °C; e temperatura da fonte fria de -10 °C. Nessas condições, a capacidade de refrigeração é de 350 kW, enquanto 40 kW são consumidos pelo compressor. Esse compressor apresenta uma temperatura de aspiração do gás igual a 5 °C e adota um tubo capilar como dispositivo de expansão. As perdas de carga podem ser desprezadas.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 103 Nessa situação, há o risco de aspiração de refrigerante líquido pelo compressor, o que pode comprometer a vida útil da máquina.
- 104 A operação do tubo capilar nas condições apresentadas compromete o seu desempenho, causando um déficit de vazão de refrigerante, uma vez que o título de vapor na entrada do tubo é maior que zero.
- 105 A proposta do sistema de refrigeração é adequada em termos de preservação do meio ambiente, visto que eventuais vazamentos do fluido refrigerante utilizado não causam dano à camada de ozônio e contribuem de forma desprezível como gás de efeito estufa para a atmosfera.
- 106 O sistema de refrigeração proposto pelo autor é factível, podendo atingir um coeficiente de eficácia (COP) superior a 8, nas condições operacionais descritas.

RASCUNHO



Um inventor propôs um sistema de bombeamento que emprega duas bombas idênticas, com diâmetro de rotor impelidor de 165 mm e desempenho individual com curvas características como as mostradas na figura acima. As bombas podem ser configuradas para operação isolada bem como simultânea em série ou em paralelo. Em seu memorial descritivo, o inventor estabeleceu o ponto de operação nominal de cada bomba isoladamente, de acordo com as seguintes especificações: vazão de 5 L/s e elevação de pressão de 120 kPa para o rotor impelidor a 1.000 rpm.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 107** Infere-se do gráfico que, quando uma única bomba é usada, sob uma elevação de pressão de 75 kPa, a potência consumida por ela será de aproximadamente 1.500 W.
- 108** Considerando que, no sistema proposto pelo inventor, o motor elétrico seja acoplado diretamente ao impelidor da bomba e comandado por meio de um variador de frequência que permite modificar a rotação do impelidor, é correto afirmar que a vazão de operação nominal aumentará em 20% quando se passar a rotação para 1.300 rpm, o que eleva a potência de bombeamento para 2,5 kW.
- 109** Caso as bombas sejam utilizadas simultaneamente em paralelo, sob uma elevação de pressão de 120 kPa, a vazão proporcionada será aproximadamente igual a 10 L/s.
- 110** No gráfico, as curvas que indicam valores percentuais representam a porcentagem de vazão atingida em relação à vazão máxima da bomba.

De acordo com a forma como a energia é cedida pelas bombas ao fluido para levá-lo a escoar-se com elevação da sua pressão, essas bombas podem ser classificadas em dois tipos principais: as de deslocamento positivo e as turbobombas (ou de ação dinâmica). Acerca desses tipos de bombas, julgue os itens seguintes.

- 111** Em relação à natureza do escoamento do fluido gerado, as turbobombas tipicamente apresentam uma vazão pulsante em sua descarga, ao contrário das bombas de deslocamento positivo, que geram uma vazão mais estável.
- 112** Bombas de deslocamento positivo são autoescorvantes, ao passo que as turbobombas necessitam ser mantidas escorvadas para a sua operação.

De acordo com as bases de registro de patentes, o primeiro depósito para o uso de elementos espirais para compressão de gases, de autoria do francês Leon Creux, data de 1905. Com referência a esse tipo de compressor, julgue os itens subsequentes.

- 113** O termo conformidade (*compliance*) aplica-se à descrição de compressores espirais que podem ser considerados conformes ou não conformes. Compressores conformes (*compliant compressors*) utilizam o contato físico entre as espirais como mecanismo de vedação axial e radial.
- 114** Um compressor espiral utiliza duas espirais de geometrias idênticas: uma delas permanece em uma posição fixa, ao passo que a outra possui movimento giratório circular em torno do centro da primeira.
- 115** Com relação a outras tecnologias de compressão, as vantagens de compressores de espiral incluem o baixo nível de ruído, a pouca vibração e a elevada eficiência volumétrica.
- 116** Uma técnica desenvolvida para a modulação e o controle de capacidade dos compressores espirais é a alteração da folga axial entre os elementos espirais, criando-se um vazamento interno de gás, o que interfere no deslocamento de refrigerante para o sistema.

RASCUNHO

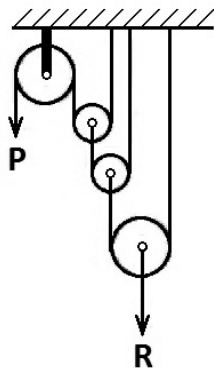
Na produção de peças na indústria mecânica, a usinagem com a retirada de material constitui operações nas quais material em excesso é removido por corte com ferramentas apropriadas de modo a dar à peça trabalhada a forma final desejada. Considerando esse assunto, julgue os itens seguintes.

RASCUNHO

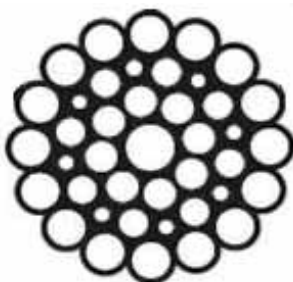
- 117 Durante o alargamento de um furo cilíndrico em determinada peça, realizado por brochamento, a operação de corte do material é feita por ferramenta que gira e se desloca ao longo do eixo do furo.
- 118 O objetivo do faceamento de uma peça por torneamento é obter uma face de referência para as medidas da peça que dela derivam.

Elevadores de carga, guindastes, monta-cargas, pontes-rolantes, talhas, guinchos, gruas, caminhões do tipo Munck, entre outros, são equipamentos de elevação e movimentação de materiais diversos. Acerca desses equipamentos e seus componentes, julgue os itens subsecutivos.

- 119 Na talha exponencial esquematizada na figura abaixo, o valor da força  $P$  necessária para elevar a carga  $R$  é dado por  $P = R/8$ .



- 120 Considerando-se que a classe de cabos de aço normalmente recomendada para sistemas de elevação de pontes rolantes é a  $6 \times 41$ , composição *Warrington-Seale*, AF, torção regular, polido, pré-formado, IPS,  $1.960 \text{ N/mm}^2$ , é correto afirmar que cada cabo possui 6 pernas, com 41 arames por perna, distribuídos na configuração mostrada na figura abaixo, e alma de fibra.



## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Nesta prova, ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **40,00 pontos**, dos quais até **2,00 pontos** serão atribuídos ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

O ano de 2014 pode ser o mais quente desde o início dos registros de temperatura no mundo, em 1880. O alerta veio da Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos da América, após a divulgação de que os meses de maio, junho, agosto e setembro bateram recordes de calor. Desde o início das medições, 2005 e 2010 foram os anos mais quentes da história. O pequeno intervalo entre os anos é um exemplo do efeito crescente das mudanças climáticas. Os dez anos mais quentes já registrados ocorreram nos últimos quinze anos e esta é a primeira vez em que o mês de setembro apresenta temperaturas tão altas sem a forte presença do fenômeno El Niño, que, no entanto, ainda pode manifestar-se este ano.

O Globo, 22/10/2014, p. 30 (com adaptações).

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter meramente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

### **MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ fatores determinantes para a elevação da temperatura; [valor: 12,50 pontos]
- ▶ impacto das alterações do clima na vida das sociedades; [valor: 12,50 pontos]
- ▶ sustentabilidade como pressuposto para o desenvolvimento. [valor: 13,00 pontos]

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	