

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A circulação nos oceanos é impulsionada pela energia do sol e modificada pela rotação da Terra. A respeito desse assunto, julgue os itens a seguir.

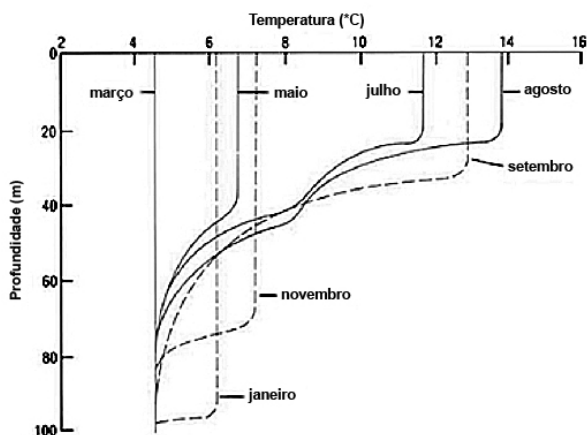
- 51 Em uma condição barotrópica, a variação de pressão ao longo de uma superfície horizontal à profundidade é determinada apenas pela inclinação da superfície do mar, isso porque as superfícies isobáricas são paralelas à superfície do mar.
- 52 A velocidade e a direção do fluxo das águas em várias profundidades são descritas pela teoria de Ekman. Segundo essa teoria, conforme aumenta a profundidade, o ângulo de direção do movimento das camadas de água aumenta em relação à direção do vento, diminuindo, assim, a velocidade das camadas de água.
- 53 A força de Coriolis atua em ângulo de 45° com a direção do movimento. A magnitude dessa força aumenta a partir de zero, no equador, para um valor máximo, nos polos. Essa força é proporcional à velocidade da partícula em relação à Terra, e, se não há velocidade, não há força de Coriolis.
- 54 No hemisfério sul, os giros ciclônicos giram no sentido horário nos centro de alta pressão.

As necessidades navais decorrentes da guerra submarina contribuíram para o desenvolvimento de sensores oceanográficos. Com base nessa informação, julgue os itens seguintes.

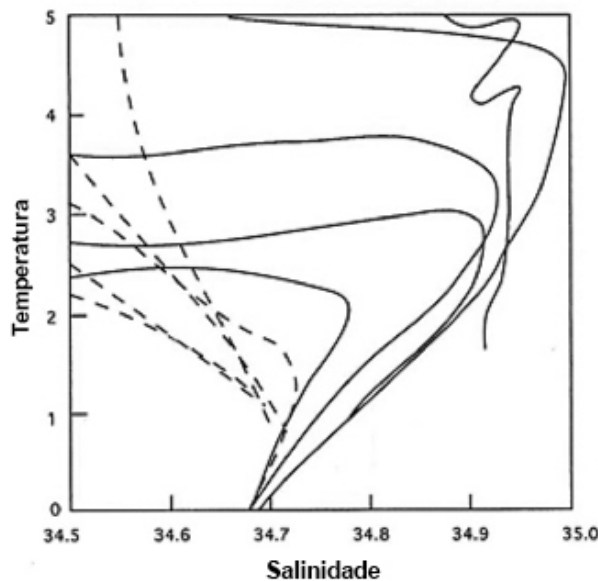
- 55 Um indicador simples de corrente utilizado no método langrangeano é um flutuante qualquer que derive com uma superfície mínima exposta ao vento.
- 56 O ADCP (*acoustic doppler current profiler*), que é um perfilador acústico utilizado apenas para medição da velocidade de correntes, atua por meio da transmissão de um sinal sonoro que é refletido de volta para o aparelho pelas partículas em suspensão.
- 57 Para manter a precisão dos instrumentos utilizados na medição das características oceanográficas, esses equipamentos devem estar sempre devidamente calibrados.

Com relação às características físicas da água do mar e à distribuição da água marinha no globo, julgue os itens de 58 a 61.

- 58 A salinidade superficial é maior na zona equatorial que nas latitudes de 30° N e 30° S devido à grande evaporação ocasionada pelas altas temperaturas nessa zona.
- 59 É correto afirmar que o gráfico a seguir representa a variação sazonal da termoclina em latitudes médias no hemisfério sul.



- 60 Em altas latitudes, a densidade é relativamente alta na camada de superfície devido às baixas temperaturas e quase não apresenta variação conforme aumenta a profundidade, ou seja, em altas latitudes, a haloclina é ausente.
- 61 Considere que o gráfico abaixo representa a localização entre 50° N e 40° S nos oceanos Pacífico e Atlântico. Nessa situação, é correto afirmar que, no gráfico, a linha tracejada corresponde ao oceano Pacífico e que a linha contínua corresponde ao oceano Atlântico.



No que concerne à dinâmica dos oceanos, julgue o item subsequente.

- 62 A equação do movimento que auxilia os oceanógrafos a interpretar a dinâmica dos oceanos é embasada na primeira lei de Newton aplicada a movimento de fluidos sobre a superfície da Terra.

Com relação à circulação nos oceanos e às massas de águas, julgue os próximos itens.

- 63 A massa de água Antártica Intermediária, que, comparada às outras massas de água, é a massa de água mais difundida no mundo, forma-se no inverno em torno do continente Antártico, particularmente no Mar de Ross e no Mar de Weddell.
- 64 A circulação termohalina nos oceanos é controlada pelas variações de temperatura e salinidade. Esta circulação se origina em altas latitudes, onde as águas superficiais são frias e mais densas.
- 65 A fim de identificar as massas de água presentes em determinada localização no mar, um conjunto de observações de temperatura e de salinidade para profundidades sucessivas são plotados em um gráfico, denominado diagrama T-S. Nesse gráfico, a temperatura corresponde ao eixo vertical e a salinidade corresponde ao eixo horizontal.

Com relação à corrente do Brasil e suas características, julgue os itens a seguir.

- 66 A corrente do Brasil carrega a água tropical da região equatorial fluindo para o sul, onde se encontra com a corrente das Malvinas e forma a confluência subtropical.
- 67 Dadas a amplitude e a profundidade da corrente do Brasil, que flui lentamente pela costa, essa corrente não possui vórtice nem meandros.
- 68 Nos meses de inverno, a corrente do Brasil flui em sentido norte devido ao avanço de frentes frias.

Com relação ao giro subtropical do Atlântico Sul e suas características, julgue os itens seguintes.

- 69 A água profunda que flui na costa do Brasil, também conhecida como água profunda do Atlântico Sul, é formada no polo sul.
- 70 O giro subtropical inclui a corrente do Brasil, a corrente do Atlântico Sul, a corrente de Benguela e a corrente Sul Equatorial.
- 71 O avanço da corrente das Malvinas para o norte em direção ao sudeste do Brasil, nos meses de inverno, provoca a formação de vórtices ciclônicos e anticiclônicos.

A respeito das correntes de contorno oeste, julgue os itens que se seguem.

- 72 Uma das características da corrente do Brasil é a formação de meandros e vórtices na região entre o banco de Abrolhos e Cabo de Frio, na qual os vórtices permanecem em revolução, se deslocando através da vorticidade potencial.
- 73 As correntes de contorno oeste são rápidas e estreitas e carregam águas tropicais superficiais quentes para os polos.

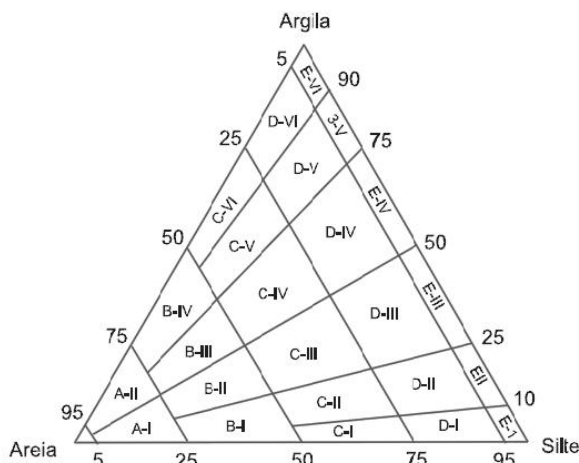
Com relação às ondas, suas propriedades e aos vários aspectos relacionados aos fenômenos ondulatórios, julgue os itens de 74 a 79.

- 74 O período das ondas geradas em águas profundas diminui quando as ondas atingem as regiões mais rasas, devido ao atrito e à modificação da velocidade das ondas nessas regiões.

- 75 Ondas no oceano geradas pelo vento, ao atingirem profundidade menor que a metade de seu comprimento de onda, passam a transportar matéria (sedimentos).
- 76 Marés semidiurnas ocorrem duas vezes ao dia, sendo duas marés baixas e duas marés altas a cada dia lunar, com aproximadamente a mesma amplitude.
- 77 Marés provocam correntes de maré facilmente observadas em estuários, no qual a água é deslocada para dentro e para fora. No entanto, no auge da maré cheia, o fluxo é quase nulo.
- 78 A celeridade, ou velocidade de deslocamento da onda, é a razão entre o comprimento de onda e o período da onda.
- 79 As ondas de águas rasas que são geradas pela combinação da força gravitacional e do movimento da Terra são denominadas maré.

Acerca de oceanografia geológica, julgue os itens a seguir.

- 80 As ondas, além das arrebentações em formato mergulhante ou deslizante, também apresentam um comportamento do tipo ascendente, em que, devido ao elevado gradiente do fundo marinho ($> 11^\circ$), ao invés de quebrarem, avançam sobre a face da praia, sendo refletidas de volta.
- 81 Os limites entre as placas continentais, também conhecidos como zona de instabilidade tectônica, podem ser divergentes onde elas se separam, formando o fundo oceânico, ou convergentes, onde elas colidem, criando cadeias montanhosas continentais.
- 82 As quebras deslizantes (*spilling*) caracterizam-se por possuírem arrebentação progressiva ao longo de um pequeno percurso da zona de *surf*, enquanto as quebras derramantes (*plunging*) evidenciam o esgotamento abrupto da onda distante da face da praia.
- 83 São características imprescindíveis à formação de uma jazida petrolífera a existência de sedimentos ricos em matéria orgânica, com condições propícias para transformações químicas e bioquímicas dos compostos orgânicos, condições para processos migratórios e rochas reservatórias com boa porosidade para o petróleo fluir livremente entre os interstícios, além da existência de rochas acumuladoras que possibilitem futura exploração.



M. A. T. Oliveira & G. L. Lima. Classificação de sedimentos quaternários em cabeceiras de vale através da aplicação do diagrama de Flemming: município de Campo Alegre, norte de Santa Catarina. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 23, n. 1/2, p. 69, 2004.

O diagrama acima apresenta dois componentes: areia (silte) e lama (argila). Com base nesses dois componentes, são definidos seis tipos distintos de sedimentos: I). areia (S): < 5% de lama; II). areia levemente lamosa (A): 5 – 25% de lama; III). areia lamosa (B): 25 – 50% de lama; IV). lama arenosa (C): 50 – 75% de lama; V). lama levemente arenosa (D): 75 – 95% de lama e VI). lama (E): > 95% de lama. Esses sedimentos são classificados em função de proporções variáveis de lama e areia, possibilitando, então, a interpretação de regimes hidrodinâmicos.

tipo de sedimento	código	classe textual
areia (<5% lama)	S	areia
areia levemente lamosa (5-25% lama)	A-I	areia levemente siltosa
	A-II	areia levemente argilosa
areia lamosa (25-50% lama)	B-I	areia muito siltosa
	B-II	areia siltosa
	B-III	areia argilosa
	B-IV	areia muito argilosa
lama arenosa (50-75% lama)	C-I	lama arenosa extremamente siltosa
	C-II	lama arenosa muito siltosa
	C-III	lama arenosa siltosa
	C-IV	lama arenosa argilosa
	C-V	lama arenosa muito siltosa
	C-VI	lama arenosa extremamente argilosa
lama levemente arenosa (75-95% lama)	D-I	lama levemente arenosa extremamente siltosa
	D-II	lama levemente arenosa muito siltosa
	D-III	lama levemente arenosa siltosa
	D-IV	lama levemente arenosa argilosa
	D-V	lama levemente arenosa muito argilosa
	D-VI	lama levemente arenosa extremamente argilosa
lama (>95% lama)	E-I	silte
	E-II	silte levemente argiloso
	E-III	silte argiloso
	E-IV	argila siltosa
	E-V	argila levemente siltosa
	E-VI	argila

M. A. T. Oliveira & G. L. Lima. Classificação de sedimentos quaternários em cabeceiras de vale através da aplicação do diagrama de Flemming: município de Campo Alegre, norte de Santa Catarina. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 23, n. 1/2, p. 69, 2004.

Levando em consideração as informações acima, julgue os itens 84 e 85.

84 O diagrama triangular de Flemming delimita as classes hidrodinâmicas para depósitos lamosos, nos quais a viscosidade e a dinâmica dos fluxos são bem distintas dos fluxos gravitacionais, fluxos densos caracterizados por misturas menos densas de líquido e de partículas sólidas.

85 É possível identificar diferentes regimes hidrodinâmicos por meio do agrupamento de amostras ao longo de bandas estendidas que tenderiam a oscilar radialmente, a partir do vértice da classe areia.

A água do mar é uma solução química na qual o solvente (96,5%) é a água e os solutos são íons, gases dissolvidos, compostos orgânicos, metais, entre outros. Esses elementos podem ser caracterizados como conservativos e não conservativos. Considerando essas informações e os múltiplos aspectos a elas relacionados, julgue os itens subsecutivos.

86 Na camada de superfície, o carbono inorgânico é removido da solução pela atividade fotossintética, retornando à solução em águas profundas por meio da decomposição da matéria orgânica. Outra contribuição para o aumento do carbono inorgânico em águas profundas vem da dissolução do CO₂ atmosférico em águas superficiais frias em altas latitudes, situação em que essas águas superficiais se deslocam para as camadas profundas em função de suas altas densidades.

87 Os poluentes não conservativos são os que mais são lançados nos mares e caracterizam-se pelo seu alto tempo de residência no ambiente aquático, se comparados com os outros.

Os ciclos dos elementos químicos e das substâncias estão inter-relacionados com processos biológicos, geoquímicos e físicos. A respeito desse assunto, julgue os próximos itens.

88 A atividade biológica contribui para uma diminuição da concentração de metais pesados em solução, uma vez que, durante o processo de absorção de nutrientes das águas, que ocorre de forma relativamente pouco seletiva, os metais pesados presentes são também absorvidos.

89 Os principais processos que envolvem o ciclo do nitrogênio na água são fixação do nitrogênio (N), em que o N₂ (gás) e a energia química são transformados em amônio; nitrificação, em que o nitrato, por redução, é transformado em N₂; desnitrificação, na qual as formas reduzidas, como amônio, são transformadas em nitrito ou nitrato (gás); assimilação, em que nitrogênio inorgânico dissolvido (amônio, nitrato ou nitrito) é incorporado em compostos orgânicos; excreção, processo em que animais excretam nitrogênio sob a forma de amônio, ureia ou ácido úrico.

90 Por causa do sistema de equilíbrio CO₂ da água e CO₂ atmosférico, os organismos fotossintetizantes têm sempre acesso ao carbono disponível, de tal forma que as principais teorias referentes à limitação de processos de crescimento da fotossíntese excluem o carbono como fator limitante.

91 O fósforo é um dos nutrientes utilizados para a formação de biomassa nos sistemas marinhos e é reciclado no próprio meio. Parte desse constituinte passa pelo ciclo orgânico e acaba sendo imobilizado nos sedimentos, principalmente como fosfato de cálcio ou de ferro.

92 A eutroficação é um processo que pode ocorrer naturalmente nos ambientes aquáticos e caracteriza-se pela entrada excessiva de nutrientes no sistema, acarretando aumento das taxas de produção primária e de geração de biomassa, pela alteração dos processos sedimentares e alteração na diversidade biológica local.

Julgue os itens a seguir, relativos à oceanografia biológica.

- 93 Das sete espécies de tartarugas marinhas conhecidas no mundo, quatro vivem em águas brasileiras: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermodochelys coriacea* e *Lepidochelys olivacea*.
- 94 As praias arenosas e lodosas são sistemas de baixa diversidade biológica, enquanto as restingas e os costões rochosos são sistemas de intermediária diversidade de espécies e as lagoas costeiras e estuários são sistemas férteis.
- 95 No Brasil, localizam-se os únicos recifes coralíneos do Atlântico Sul, havendo no banco dos Abrolhos todas as espécies que habitam os substratos recifais do país, assim como os quatro grandes grupos de corais — corais pétreos, corais de fogo, octocorais e corais negros.
- 96 Em amostragens semiquantitativas de bentos, utilizam-se rede de arrasto de barra, trenó epibêntico e draga âncora, enquanto em amostragens quantitativas, empregam-se pegadores de fundo ou busca-fundo do tipo Petersen, van Veen e Smith-McIntyre.
- 97 Os métodos de amostragem utilizados para determinar a presença de organismos planctônicos incluem o trajeto horizontal (empregado em diferentes profundidades), o trajeto vertical (usado em zonas pouco profundas) e o método oblíquo (utilizado em zonas profundas).
- 98 Os dados da cor do oceano obtidos por satélites permitem estimar as concentrações de clorofila na superfície do mar, não possibilitando, contudo, observar feições biológicas de sistemas dinâmicos, como os grandes giros subtropicais, as frentes oceânicas, as ressurgências e os vórtices de mesoescala.
- 99 A distribuição em uma ampla escala das espécies de bentos epifaunais sésseis é feita tanto pelas larvas como pelos adultos, mediante migrações tróficas reprodutivas.
- 100 A sardinha verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, é a espécie economicamente mais importante da costa de Santa Catarina e a sua disponibilidade para pesca não obedece a padrões sazonais definidos, variando de ano para ano.

No que se refere à meteorologia, julgue os itens que se seguem.

- 101 Os ciclones extratropicais são sistemas de alta pressão caracterizados por grandes regiões de circulação ciclônica, cujo período de formação se denomina ciclogênese.
- 102 Os ciclones desenvolvem-se no limite entre duas massas de ar de propriedades diferentes e a sua presença estimula a formação e a intensificação de frentes.
- 103 Um dos efeitos mais característicos das incursões de frentes frias no verão é o surgimento de faixas de convecção acentuada orientadas de noroeste para sudeste, presentes desde o leste dos Andes até o Atlântico.
- 104 As marés meteorológicas, cuja amplitude é determinada pela intensidade, direção e duração do vento, têm períodos da ordem de algumas horas, devido à necessidade de certo intervalo de tempo que propicie um aumento mais efetivo do nível do mar.
- 105 A formação das nuvens resulta de diversos processos ocorridos na atmosfera, tais como a advecção de ar quente, razão pela qual os tipos e a distribuição horizontal das nuvens podem ser identificados por dados de satélite, os quais são úteis para analisar os processos de advecção térmica.
- 106 A zona de convergência do Atlântico Sul, um canal de umidade que se estende desde a região Sudeste do Brasil até a Amazônia, perdura por diversos dias, devido à confluência entre os ventos vindos do sudeste com os ventos úmidos vindos do noroeste.

Com relação aos efeitos de substâncias em organismos e ambientes, julgue os próximos itens.

- 107 A ocorrência de total precipitação de uma substância presente em águas do mar, mesmo que em baixas concentrações, provoca a formação de partículas coloidais de maior tamanho e a formação de uma fase sólida visível.
- 108 Nos ambientes com excesso de nutrientes, as cianobactérias formadoras de floração desenvolvem-se e acumulam-se na superfície da água, dada a presença de vesículas gasosas.
- 109 Em concentrações baixas, as substâncias químicas tendem a se adsorverem na superfície de partículas dispersas no líquido ou em fases sólidas sedimentadas.

A respeito da poluição marinha causada pelo petróleo e por seus derivados, julgue os itens subsequentes.

- 110 Os efeitos biológicos dos hidrocarbonetos do petróleo nos organismos marinhos estão associados à biodisponibilidade desses compostos, à sua capacidade de acumulação e à habilidade dos contaminantes de interferir no metabolismo normal desses organismos.
- 111 O vazamento de óleo no mar causa impacto nos organismos marinhos devido aos efeitos físicos resultantes do recobrimento e aos efeitos químicos associados aos compostos presentes no óleo. Esses dois efeitos são excludentes, uma vez que ocorrem, em momentos distintos, após o derramamento de óleo.

Acerca dos estudos ecotoxicológicos em ambientes e organismos, julgue os itens a seguir.

- 112 Nos testes em laboratórios, utilizam-se normalmente diversas espécies, levando-se em consideração as interações entre elas, o que permite, em relação aos estudos em campo, maior controle sobre os fatores externos e a padronização dos testes.
- 113 A toxicidade das substâncias químicas, isoladas ou em forma de mistura nos sistemas vivos, além de como e onde os efeitos dessas substâncias manifestam-se, é avaliada nos estudos ecotoxicológicos.

No que diz respeito à modelagem numérica em oceanografia, julgue os itens subsequentes.

- 114 Por meio do modelo Delft3D-Flow, resolve-se um sistema de equações de águas rasas em modo bidimensional e tridimensional, bem como a equação horizontal de momentum reduzida. A pressão hidrostática e as acelerações verticais são assumidas como sendo pequenas em relação à aceleração da gravidade.
- 115 Mediante modelos de transporte de sedimentos acoplados a modelos hidrodinâmicos multidimensionais, é possível realizar uma descrição da variação espaço-temporal dos processos envolvidos na dinâmica de sedimentos.
- 116 O SisBaHiA®, um modelo hidrodinâmico para corpos d'água com densidade variável, é um sistema profissional de modelos computacionais usado basicamente para a previsão do escoamento ou do movimento das águas e para a previsão da qualidade das águas ou do transporte de grandezas escalares.

RASCUNHO

Sonar é um dispositivo que utiliza a propagação do som na água para a comunicação e detecção de objetos. Consiste na emissão de um pulso sonoro e na captura dos ecos obtidos na reflexão desse pulso em obstáculos próximos. Considerando o modelo em que o sonar é uma fonte sonora pontual, se o pulso sonoro é emitido em todas as direções, a intensidade desse pulso, detectada a uma distância d da fonte, decresce de modo inversamente proporcional ao quadrado da distância, d^2 .

Considere que a potência de um sonar A seja igual a oito vezes a potência de um sonar B (ou seja, a intensidade de um pulso emitido por A e detectado em um ponto situado a 1 km de distância de A é igual a oito vezes a intensidade de um pulso emitido por B e detectado a 1 km de distância de B). Considere, ainda, que os sonares A e B estejam situados a 15 km de distância um do outro e que emitam pulsos em frequência tal que a intensidade detectada em cada ponto do segmento de reta que une os dois sonares, denominada intensidade resultante, possa ser aproximada pela soma das intensidades dos pulsos emitidos por cada fonte. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 117 Se $I(x)$ indica a intensidade resultante sentida em um ponto P, interno ao segmento AB, que dista x km de A, então em algum ponto P_0 do segmento AB a taxa de variação da intensidade resultante em P_0 é igual a $[I(14) - I(1)]/13$.
- 118 Se k é a intensidade de um pulso emitido por B e detectado a 1 km de distância de B, então a intensidade desse pulso detectado a 10 km de B será igual a 1% de k .
- 119 Se k é a intensidade de um pulso emitido por B e detectado a 1 km de distância de B e se x indica a distância, em quilômetros, de um ponto P, que está sobre o segmento AB, à fonte A, então a intensidade resultante detectada em P é dada por $[8k/x] + [k/(15 - x)]$.
- 120 Se k é a intensidade de um pulso emitido por B e sentido a 1 km de distância de B, então a intensidade resultante média na região do segmento AB, entre 1 km e 14 km de A, é superior a $k/2$.

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, 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.
- 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).

Redija um texto dissertativo a respeito do programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Em seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ motivo da criação do REVIZEE; [valor: 11,00 pontos]
- ▶ principais características do REVIZEE; [valor: 17,00 pontos]
- ▶ interesse central do REVIZEE. [valor: 10,00 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	

