

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)

Concurso Público - NÍVEL MÉDIO

CARGO: Técnico da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico

Classe: Técnico 1 Padrão I

(TM17)

CADERNO DE PROVAS

PROVA DISCURSIVA

TEMA:

A importância do desenvolvimento da tecnologia de satélites para o país, com ênfase nas aplicações, desenvolvimento econômico, e difusão da tecnologia na indústria.

PROVA OBJETIVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 1: Cerca de 30% de todos os satélites lançados são destinados a aplicações científicas. Destes, algo como 20% destinam-se a astronomia, e o restante à física do sistema solar, incluindo a Terra, Lua e o Sol. Qual é o percentual de satélites para estudos da física do sistema solar?

- a) () 6%
- b) () 12%
- c) () 14%
- d) () 24%
- e) () 56%

Questão 2: No Centro de Controle de Satélites, um programa de computador monitora a temperatura de 8 equipamentos no satélite, e emite um alarme sempre que a média aritmética das temperaturas sai fora da faixa de controle. Num dado instante, as temperaturas amostradas foram: 47,5; 58,2; 3,9; -14,5; 24,3; 32,1; 43,0 e 9,4, e o sistema não emitiu alerta. Qual é a faixa mais provável para a verificação da temperatura?

- a) () 20 a 24
- b) () 24 a 27
- c) () 26 a 30
- d) () 31 a 35
- e) () 36 a 40

Questão 3: Um satélite permanece em órbita quando a força centrípeta se iguala ao seu peso. Sabendo-se que a força centrípeta é dada pela expressão:

$$F = m \frac{v^2}{r},$$

na qual m é a massa do satélite, v é a velocidade, $r = 7000$ km é a distância do satélite ao centro da Terra, e que a aceleração da gravidade no local é de $8,3 \text{ m/s}^2$, pede-se a velocidade do satélite.

- a) () 241 m/s
- b) () 29 m/s
- c) () 843 m/s
- d) () 7622 m/s
- e) () 3811 km/s

Questão 4: Quais são os valores gerados pela variável s com o seguinte algoritmo?

Faça $s = 0$

Para $x = 1$ e enquanto $x < 6$ faça $\{s = s + x\}$

Fim

- a) () 0, 1, 2, 3, 4, 5
- b) () 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
- c) () 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12
- d) () 0, 1, 3, 6, 10, 15
- e) () 0, 1, 2, 3, 5, 8

Questão 5: Quais são os valores gerados pela variável s com o seguinte algoritmo?

Faça $s1 = 0$

Faça $s2 = 1$

Faça $s = 0$

Para $x = 1$ e enquanto $x < 6$ faça {

$s = s1 + s2$

$s1 = s2$

$s2 = s$

}

Fim

- a) () 0, 1, 2, 3, 4, 5
- b) () 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
- c) () 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12
- d) () 0, 1, 3, 6, 10, 15
- e) () 0, 1, 2, 3, 5, 8

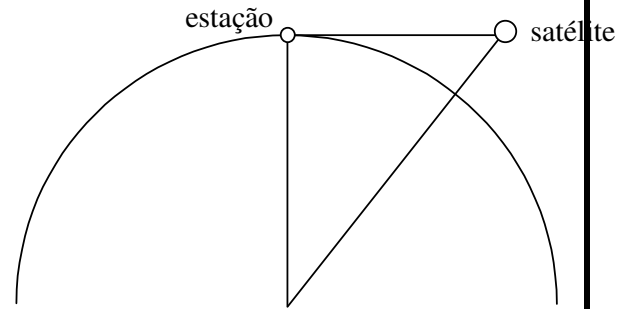
Questão 6: Qual dos números abaixo representa o IP de um computador conectado à rede internet?

- a) () 150.163.1.22
- b) () 0.174.392
- c) () (041)3527-9256
- d) () 7818920102
- e) () 34-28-76-41

Questão 7: O número de IP (Internet Protocol) de um computador conectado à rede Internet é usado para

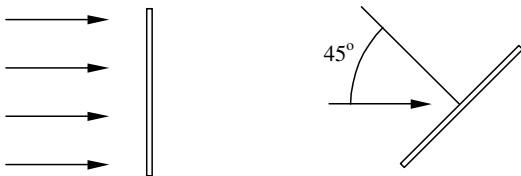
- a) () Receber e enviar mensagens (e-mail) para outros computadores
- b) () Identificar e localizar um computador com relação aos demais
- c) () Permitir a instalação de sistema operacional pela rede
- d) () Compartilhar arquivos e dados entre computadores
- e) () Transmitir dados por meio de conexão sem-fio

Questão 8: Um satélite é visto na estação de rastreamento na altura da linha do horizonte, como mostra a figura abaixo. Admitindo-se que a Terra é perfeitamente esférica, com raio R , e sabendo-se que a altitude do satélite é h , qual é a distância entre a estação e o satélite?



- a) () $(R + h)^2 + R^2$
- b) () $\sqrt{(R + h)^2 + R^2}$
- c) () $\sqrt{(R + h)^2 - R^2}$
- d) () $\sqrt{2R^2 + h^2}$
- e) () $\sqrt{(R + h)^2 - h^2}$

Questão 9: A potência gerada por um painel de células fotovoltaicas de um satélite depende da intensidade da radiação solar e do ângulo de incidência da luz solar no painel e do rendimento das células. Se a luz incide perpendicularmente ao painel (figura abaixo à esquerda, com o painel observado lateralmente) a potência é máxima e vale $P = \eta S a$, onde $S = 1300 \text{ W/m}^2$ é a potência solar por unidade de área, a é a área do painel e η é o rendimento. Quando a luz solar incide tangencialmente ao painel, as células praticamente não geram energia. Numa situação intermediária, como visto na figura abaixo, à direita, a potência é proporcional à projeção da área do painel na direção de incidência, ou seja, proporcional ao co-seno do ângulo entre a direção da luz e a direção perpendicular ao painel: $P = \eta \cos \alpha S a$. Para um painel de área igual a 1 m^2 , ângulo de incidência da luz de 45° e rendimento de 10% a potência gerada pelo painel será



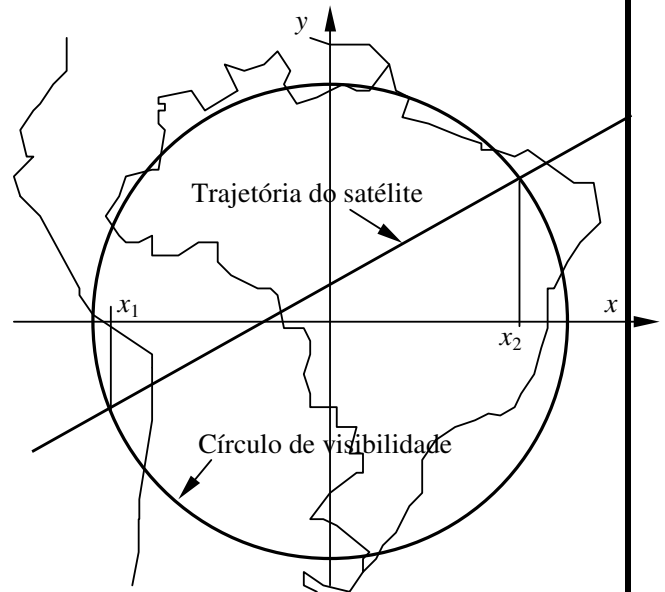
- a) () 65
 b) () 130
 c) () $130 \sqrt{3}/2$
 d) () $13000 \cos 45^\circ$
 e) () $65 \sqrt{2}$

Questão 10: O círculo de visibilidade de uma estação terrena é um círculo desenhado sobre um mapa que indica a região dentro da qual um satélite consegue se comunicar com a estação. Fora da região o satélite encontra-se abaixo da linha do horizonte, e, portanto, sem possibilidade de se comunicar. A figura abaixo mostra um círculo de visibilidade de uma estação, e a reta que cruza o círculo representa a trajetória simplificada do satélite. Considera-se que a equação do círculo e da reta sejam dadas, em coordenadas retangulares, respectivamente pelas relações:

$$x^2 + y^2 = r^2,$$

$$y = ax + b,$$

com r , a e b constantes, e com x e y sendo as coordenadas do sistema cartesiano mostrado na figura. Neste caso, as abscissas x_1 e x_2 dos pontos de entrada e saída do satélite na região de contato com a estação serão dadas por:



- a) () $x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ar}}{2a},$
 $x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ar}}{2a}$
 b) () $x_1 = \frac{-ab - \sqrt{a^2b^2 - a^2(b^2 - r^2)}}{2a^2},$
 $x_2 = \frac{-ab + \sqrt{a^2b^2 - a^2(b^2 - r^2)}}{2a^2}$
 c) () $x_1 = \frac{-ab - \sqrt{a^2b^2 - (1+a^2)(b^2 - r^2)}}{1+a^2},$
 $x_2 = \frac{-ab + \sqrt{a^2b^2 - (1+a^2)(b^2 - r^2)}}{1+a^2}$
 d) () $x_1 = \frac{-ab - 2\sqrt{a^2b^2 - (1+a^2)b^2}}{1+a^2},$
 $x_2 = \frac{-ab + 2\sqrt{a^2b^2 - (1+a^2)b^2}}{1+a^2}$
 e) () nenhuma das respostas anteriores é válida

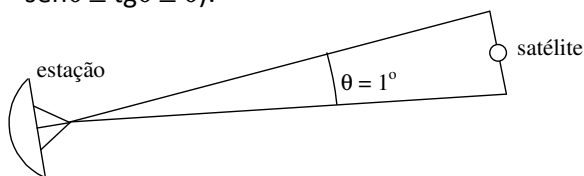
Questão 11: A órbita de um satélite é ajustada para que seu período (o tempo de duração de uma órbita completa) seja exatamente igual a $14 + 3/5$ órbitas por dia. Quantos dias completos serão necessários para que o satélite tenha também um número completo de órbitas?

- a) () 5
 b) () 14
 c) () 3
 d) () 70
 e) () 15

- Questão 12:** Entre as principais atividades de um centro de controle e rastreo estão
- recebimento, análise e armazenagem da telemetria dos satélites
 - programação e envio de telecomandos para o satélite
 - determinação da órbita e da atitude dos satélites
 - acompanhar com a antena de recepção a trajetória do satélite
 - todas as anteriores

- Questão 13:** O raio orbital de um satélite é de 7000 km, e sua velocidade angular é de 3.6° por minuto. A velocidade tangencial aproximada deste satélite é:
- 1944 m/seg
 - 142 km/min
 - 7,33 km/seg
 - 439 rd/hora
 - 133 km/min

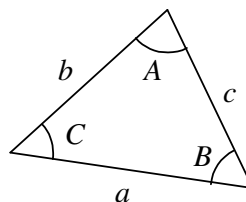
- Questão 14:** A antena parabólica usada para acompanhar o satélite na estação de rastreo possui abertura de 1 grau. Isto significa que o satélite consegue estabelecer contato com a estação somente se estiver dentro de um cone com ângulo de $\theta = 1$ grau, como mostra a figura abaixo. Admitindo que o satélite se encontra a 1000 km de distância da antena, e deslocando-se perpendicularmente a esta com velocidade de 7,5 km/s, pede-se por quanto tempo o satélite irá permanecer em contato, caso a antena fique parada, supondo que a trajetória passe pelo centro da abertura. (Obs. Admitir também que $\text{sen}\theta \cong \text{tg}\theta \cong \theta$).



- 2,33 seg
- 44,4 seg
- 127,3 seg
- 130,9 seg
- 418 seg

- Questão 15:** Uma nave de reabastecimento da Estação Espacial Internacional aproxima-se da estação com velocidade de 100 m/s. O motor de empuxo (foguetes) gera uma aceleração na nave de -2 m/s^2 (negativa). Qual é a distância entre a nave e a estação na qual a nave deve acionar seu motor para que, ao atingir a posição da estação a velocidade entre elas seja nula?
- 2500 m
 - 7500 m
 - 12500 m
 - 5000 m
 - 10000 m

- Questão 16:** Uma manobra de mudança de plano de órbita de um satélite normalmente comandada pelo Centro de Rastreo e Controle de Satélite (CRCS) pode ser representada pela figura do triângulo abaixo. Sabendo-se que o lado a mede 16, o lado b mede 10 e o ângulo C é de 60° , assinale a alternativa correta.



- $c = 14$, $\cos A = 7$ e $\cos B = 78$
- $c = 7$, $\cos A = 3/7$ e $B = 0,98$
- $c = 7$, $\cos A = 1/17$ e $\cos B = 2,27$
- $c = 14$, $\cos A = 1/7$ e $\cos B = 11/14$
- Nenhuma das anteriores

- Questão 17:** Em relação os dados de telemetria obtidos pelo Centro de Rastreo e Controle de Satélites (CRCS) representados pelas abscissas X e ordenadas Y da tabela abaixo, pode-se afirmar que:

X	1	2	3	4	5	6
Y	4	6	8	10	12	14

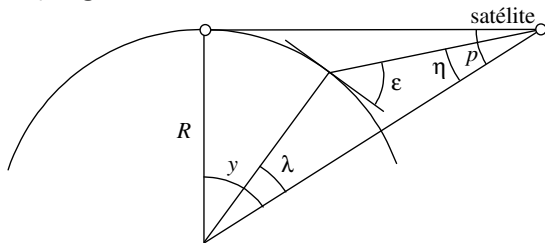
- A relação entre X e Y é uma reta com inclinação 2 e passa pelo ponto (2,0)
- A relação entre X e Y é uma reta com inclinação 0,2 e passa pelo ponto (0,2)
- A relação entre X e Y é uma reta com inclinação 2 e passa pelo ponto (0,2)
- A relação entre X e Y é uma reta com inclinação 2 e passa pelo ponto (2,2)
- Nenhuma das respostas anteriores é correta

Questão 18: Em relação ao movimento translação de um satélite em sua órbita pode-se afirmar que:

- a) A cinemática permite estudar a variação de sua velocidade em função de uma dada posição e enquanto que dinâmica permite estudar como as forças que agem sobre o satélite mudam sua velocidade.
- b) A cinemática permite estudar a variação da posição em função de uma dada velocidade enquanto que dinâmica permite estudar como as forças que agem sobre o satélite mudam sua velocidade.
- c) A dinâmica permite estudar a variação da posição em função de uma dada velocidade enquanto que a cinemática permite estudar como as forças que agem sobre o satélite mudam sua velocidade.
- d) A cinemática permite estudar a variação da aceleração em função de uma dada velocidade enquanto que dinâmica permite estudar como as forças que age sobre o satélite mudam sua velocidade.
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

Considere o enunciado abaixo para assinalar as alternativas corretas nas 3 questões seguintes.

A figura abaixo mostra um satélite a uma altitude h em órbita da Terra, assumida esférica com raio R . Considera-se que p é raio angular da Terra como visto pelo satélite, y é o raio angular como visto do centro da Terra, ε é o ângulo de elevação, λ é o ângulo medido do centro da Terra do ponto sub-satélite até uma estação terrestre, e η ângulo de nadir.



Questão 19:

- a) $\text{sen } p = \text{tg } y$
- b) $\text{sen } p = \cos y$
- c) $\text{tg } p = \text{sen } y$
- d) $\cos p = \text{sen } y$
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta

Questão 20:

- a) $p - y = 90^\circ$
- b) $p = y$
- c) $p + y = 180^\circ$
- d) $p - 90^\circ = -y$
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta

Questão 21:

- a) $\eta + \lambda + \varepsilon = -90^\circ$
- b) $\eta + \lambda + \varepsilon = 90^\circ$
- c) $\eta + \lambda + \varepsilon = 180^\circ$
- d) $\eta - \lambda + \varepsilon = 90^\circ$
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta

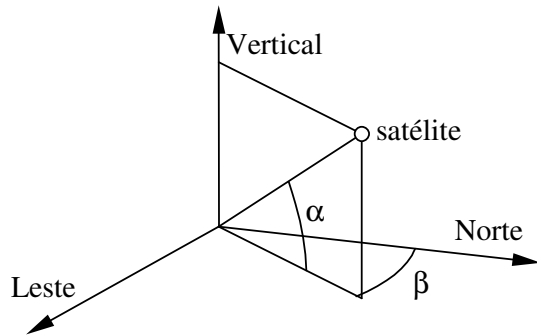
Questão 22: Com relação à trajetória orbital de um satélite sobre a superfície da Terra, conhecida no Centro de Rastreo e Controle de Satélite (CRCS) como rastro terrestre (ground track), pode-se afirmar que

- a) A trajetória é a combinação do movimento do satélite na sua órbita com a rotação do satélite.
- b) A trajetória é só devida ao movimento do satélite na sua órbita.
- c) A trajetória é a combinação do movimento do satélite na sua órbita com a rotação da Terra.
- d) A trajetória é somente devido à rotação da Terra.
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

Questão 23: Assinale a opção correta em relação às afirmações

- i) O ponto sobre a superfície da Terra conhecido como ponto sub-satélite é definido como ponto de intersecção entre a superfície da Terra e a linha que liga o centro da Terra até o satélite
 - ii) A trajetória terrestre de um satélite é definida como o lugar geométrico dos pontos sub-satélite ao longo do tempo.
- a) A afirmativa (i) está errada e a (ii) está correta
 - b) A afirmativa (i) está correta e a (ii) está correta
 - c) A afirmativa (i) está errada e a (ii) está errada
 - d) A afirmativa (i) está correta a (ii) está errada
 - e) Nenhuma das respostas anteriores é correta

Questão 24: Como mostra a figura abaixo, para determinar a posição do satélite num certo instante em relação a uma dada estação terrestre que se encontra na origem do sistema XYZ, são necessários os seguintes parâmetros



- a) Somente o ângulo de elevação entre o plano horizontal e a reta terra-satélite e o ângulo de azimute entre o Norte e a projeção horizontal da reta terra-satélite no plano horizontal (medido para Leste).
- b) O ângulo de elevação entre o plano horizontal e a reta terra-satélite ou ângulo de azimute entre o Norte e a projeção horizontal da reta terra-satélite no plano horizontal (medido para Leste) e a distância estação terrestre-satélite.
- c) O ângulo de elevação entre o plano horizontal e a reta terra-satélite, o ângulo de azimute entre o Norte e a projeção horizontal da reta terra-satélite no plano horizontal (medido para Leste) e a distância estação terrestre-satélite.
- d) O ângulo de elevação entre o plano horizontal e a reta terra-satélite e a distância estação terrestre-satélite.
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

Questão 25: Assinale a alternativa correta.

- a) Uma órbita é considerada geo-estacionária quando esta órbita é circular e se processa exatamente sobre o equador da Terra, nos pontos de latitude zero e a sua rotação acompanha exatamente a rotação da Terra.
- b) Uma órbita é considerada geo-estacionária quando esta órbita não é circular e se processa exatamente sobre o equador da Terra, nos pontos de latitude zero e a sua rotação acompanha exatamente a rotação da Terra.
- c) Uma órbita é considerada geo-estacionária quando esta órbita é circular e

não se processa exatamente sobre o equador da Terra, nos pontos de latitude zero e a sua rotação acompanha exatamente a rotação da Terra.

- d) Uma órbita é considerada geo-estacionária quando esta órbita não é circular e se processa exatamente sobre o equador da Terra, nos pontos de latitude zero e a sua rotação não acompanha exatamente a rotação da Terra.
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

Questão 26: Assinale a alternativa correta.

- a) A primeira lei de Kepler estabelece que um planeta em órbita em torno do Sol descreve uma órbita circular.
- b) A primeira lei de Kepler estabelece que um planeta em órbita em torno do Sol descreve uma elipse em que o Sol pode ou não ocupar um dos focos.
- c) A primeira lei de Kepler estabelece que um planeta em órbita em torno do Sol descreve uma elipse em que o Sol ocupa um dos focos.
- d) A primeira lei de Kepler estabelece que um planeta em órbita em torno do Sol descreve uma trajetória circular em que o Sol ocupa um dos focos.
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

Questão 27: Os três segmentos de uma Missão Espacial são: Sistema Satélite, Sistema Solo e Operações de Missão. Os principais Recursos Humanos do segmento Operações de Missão são

- a) Uma equipe de operadores para comandar e controlar a plataforma do satélite e sua carga útil.
- b) Os planejadores que traduzem requisitos em atividades operacionais.
- c) Uma equipe de engenheiros para manter o satélite saudável e satisfazer as necessidades dos usuários de dados.
- d) Todas as alternativas anteriores estão corretas.
- e) Somente as alternativas (a) e (b) estão corretas.

Questão 28: Dentre as alternativas abaixo qual não se enquadra como função de um Operador de Missão

- a) Comandar o satélite.
- b) Gerenciar as cargas úteis e as gravações de dados.
- c) Gerar catálogos de efemérides e mapas estelares.
- d) Recuperar os dados de carga útil, resolver anomalias e analisar as tendências do satélite.
- e) Monitorar os subsistemas.

Questão 29: Dentre as alternativas abaixo qual não se enquadra como função de um Planejador de Missão

- a) Atender às necessidades dos usuários de dados.
- b) Planejar suporte à estação terrena.
- c) Gerar arquivos de comandos e tabelas de efemérides.
- d) Comandar o satélite.
- e) Dar suporte a requisitos especiais.

Questão 30: O principal fator que determina a composição de uma equipe de operadores é

- a) Quantidade e complexidade das atividades operacionais.
- b) Agendamento de comandos e recuperação de dados.
- c) Intervalo de tempo de visibilidade do satélite.
- d) Educação formal e experiência dos membros da equipe.
- e) Treinamento necessário para os membros da equipe.

Questão 31: Dentre os eventos abaixo qual deles não se enquadra como tarefa para manter o satélite em órbita

- a) Medir os elementos orbitais, conhecer as características dos jatos de gás e comparar com elementos desejados.
- b) Executar software de manutenção orbital para obter novos elementos orbitais, estratégia de tiros, tempo de início de manobra, e carregar novas efemérides.
- c) Gerar arquivos de comandos com manobras anteriores.
- d) Comparar resultado de modelos com manobras prévias.
- e) Fazer o uplink dos arquivos de comando.

Questão 32: Num dado Centro de Controle de Satélites verificou-se a necessidade da realização de uma manobra para alterar a inclinação da órbita de um satélite mantendo os outros parâmetros constantes. Para isso basta alterar a direção do vetor velocidade do satélite sem alterar o módulo da velocidade. Se V é o módulo da velocidade do satélite e se a direção deve ser alterada em 60° , qual deve ser o módulo do incremento de velocidade?

- a) $2V$.
- b) V .
- c) $0,866V$.
- d) $0,5V$.
- e) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

Questão 33: O Sistema Solo fornece suporte ao Segmento Espacial além de repassar para os usuários da missão os dados gerados pelos instrumentos de bordo, recebidos do satélite. Para dar suporte ao satélite e cargas úteis, o Sistema Solo deve

- a) Comandar e controlar satélite e cargas úteis.
- b) Monitorar a saúde do satélite e cargas úteis.
- c) Rastrear o satélite para determinar a posição orbital e a atitude a partir de informações de sensores.
- d) Todas as alternativas anteriores estão corretas.
- e) Somente as alternativas (a) e (c) estão corretas.

Questão 34: Após o sinal do satélite ser recebido pela antena ele é enviado ao receptor RF (rádio-frequência), que tem a função de

- a) Aceitar o sinal da portadora proveniente da antena.
- b) Converter o sinal da portadora para sinais de frequência mais elevada.
- c) Demodular o sinal recebido em bandas de frequência acessíveis para o equipamento dedicado à recuperação de dados de missão e TR&C.
- d) Todas as alternativas anteriores estão corretas.
- e) Somente as alternativas (a) e (c) estão corretas.

Questão 35: Dentre as alternativas abaixo qual(is) a(s) que não se enquadra(m) como função(ões)

do equipamento de recuperação de dados de missão

- a) () Receber os dados demodulados pelo receptor RF.
- b) () Acondicionar os dados recebidos.
- c) () Retransmitir para usuários e componentes do Sistema Solo.
- d) () Modular a portadora para frequências elevadas.
- e) () Todas as alternativas anteriores estão corretas.