

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

RASCUNHO

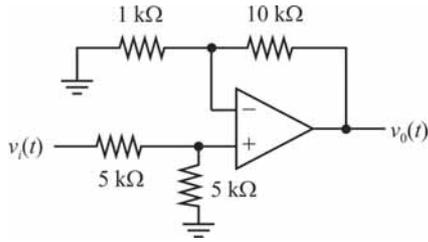


Figura I

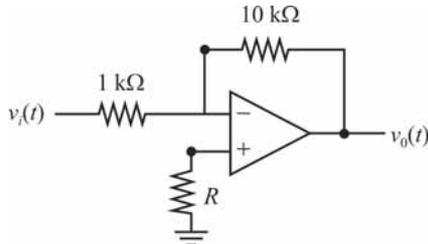


Figura II

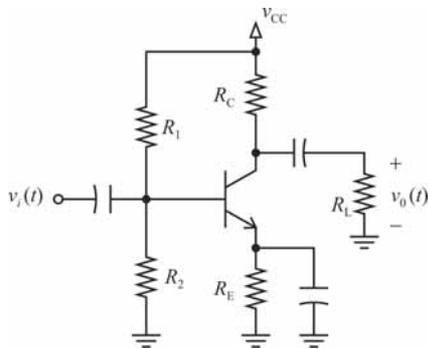
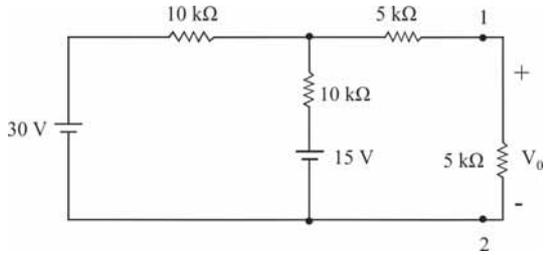


Figura III

As figuras I, II e III acima apresentam circuitos amplificadores, nos quais $v_i(t)$ e $v_o(t)$ são, respectivamente, os sinais de entrada e de saída. No circuito da figura III, considere que o transistor está polarizado na região ativa e os capacitores são tais que sua impedância é desprezível na faixa de passagem do sinal a ser amplificado. A partir dessas informações, julgue os próximos itens.

- 51 No circuito da figura I, a impedância de entrada vista pela fonte de tensão $v_i(t)$ é igual a $5 \text{ k}\Omega$.
- 52 A impedância de saída do amplificador realimentado mostrado na figura I é igual a $10 \text{ k}\Omega$.
- 53 No circuito da figura II, a razão entre a tensão de saída e a de entrada é igual a -10 .
- 54 No circuito da figura II, se um capacitor com capacitância de 100 nF for adicionado em paralelo com o resistor de resistência $10 \text{ k}\Omega$, então o circuito terá uma resposta em frequência do tipo passa-baixa, cuja frequência de corte é superior a 10 Hz .
- 55 O amplificador ilustrado na figura III está na configuração coletor comum e possui ganho unitário.
- 56 No circuito da figura III, como o transistor está operando na região ativa, ambas as junções base-emissor e coletor-base estão polarizadas diretamente.
- 57 No circuito da figura I, o ganho de tensão da entrada para a saída é igual a 10 .



RASCUNHO

Tendo como referência o circuito elétrico apresentado na figura acima, julgue os itens a seguir.

- 58 Pelos resistores de resistência 5 kΩ passa uma corrente de 1,5 mA.
- 59 O circuito equivalente de Thévenin para o circuito à esquerda dos pontos 1 e 2 contém uma fonte de tensão de 7,5 V.
- 60 Se a fonte de tensão de 15 V fosse substituída por um curto-circuito, V_o seria igual a 5 V.
- 61 A tensão de saída, V_o , é igual a 7,5 V.
- 62 O circuito equivalente de Thévenin para o circuito à esquerda dos pontos 1 e 2 possui uma resistência de 25 kΩ.

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Considerando a tabela-verdade mostrada acima, que descreve o funcionamento de um circuito digital com entradas A, B e C, e saída S, julgue os itens seguintes.

- 63 Entre todas as famílias lógicas, a família ECL é a que permite implementar o circuito digital relativo à tabela-verdade em apreço com o menor consumo de potência, porém, com menor velocidade de comutação.
- 64 A expressão lógica mínima para a saída S, na forma de soma de produtos, é $S = B \cdot \bar{C} + B \cdot C$.
- 65 A expressão lógica mínima para a saída S, na forma de produto de somas, é $S = (B + C) \cdot (\bar{B} + C)$.

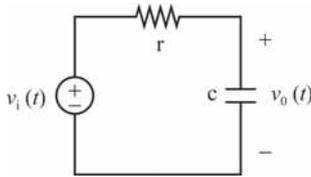
Julgue os itens subsequentes, relativos à conversão analógica-digital e digital-analógica.

- 66 Em um conversor digital-analógico que utilize uma rede R-2R, a dependência da precisão do conversor relativamente à precisão dos resistores será muito maior que a de um conversor digital-analógico que utilize uma rede de resistores ponderados em que os valores dos resistores cresçam como uma série geométrica com razão 2.
- 67 Se um conversor analógico-digital tiver entrada analógica entre 0 V e 5 V e saída de 8 bits que formem números entre 0 e 255, então uma entrada de 2 V corresponderá à saída 102.

Com relação a conceitos de eletromagnetismo, julgue o item a seguir.

RASCUNHO

- 68 O campo eletrostático é não conservativo; portanto, a integral de linha de um campo eletrostático ao longo de um percurso fechado que não contenha cargas será diferente de zero.



Com base no circuito mostrado na figura acima e considerando que s é a variável usada no domínio da transformada de Laplace, julgue os itens que se seguem.

- 69 Se a tensão de entrada for do tipo degrau unitário, isto é, $v_i(t) = u(t)$, então a tensão de saída será $v_o(t) = e^{-t} u(t)$.
- 70 A função de transferência desse circuito é $\frac{v_o(s)}{v_i(s)} = \frac{1}{1+sRC}$.

Acerca da organização de computadores, julgue os itens subsequentes.

- 71 O método de paridade de *bits* em memórias pode ser utilizado para detectar, mas não corrigir, erros em memórias.
- 72 As unidades de armazenamento de dados que utilizam discos rotativos possuem menor tempo de acesso que as unidades de armazenamento por estado sólido.
- 73 O *overflow* aritmético é considerado uma exceção assíncrona.
- 74 As memórias *cache* permitem o armazenamento de instruções e dados no mesmo dispositivo físico.
- 75 Arquiteturas computacionais do tipo von Neumann são caracterizadas por utilizarem processadores com vários núcleos no mesmo *chip*.

Julgue os itens a seguir, relativos a sistemas operacionais.

- 76 Em uma correta abstração hierárquica representativa do modo de organização dos sistemas computacionais modernos, o sistema operacional estará em um nível mais alto do que o caminho de dados e controle.
- 77 Gerenciar os recursos disponíveis do computador não é uma função do sistema operacional.

Com relação à teoria de controle de sistemas lineares contínuos e discretos no tempo, julgue os próximos itens.

- 78 Na expansão em frações parciais da função de transferência $Y(s) = \frac{-(s^2 + s - 1)}{s(s+1)(s+2)}$, o coeficiente da parcela do polo real igual a -1 será maior que 3.
- 79 Um sistema cuja resposta ao impulso seja dada pela função $h(t) = e^{-t} \text{sen}(3t)$, em que t é uma variável temporal contínua, será instável em regime permanente.

Julgue os itens a seguir, acerca de processamento de sinais.

- 80 Durante a conversão analógica-digital de um sinal, a etapa de codificação tem como propósito representar cada amostra quantizada por meio de uma palavra digital com um número finito de símbolos.
- 81 A convolução entre os sinais $x(t) = 1$ e $y(t) = e^{-t}$, que sejam avaliados somente para $t \geq 0$, será igual a $z(t) = 1 - e^{-t}$.
- 82 Durante a realização do processo para aquisição de um sinal, a etapa de quantização é seguida pela etapa de amostragem.

Considerando um sistema linear cuja função de transferência seja

$$G(s) = \frac{s+1}{4s^2+5s+6}, \text{ no domínio da frequência complexa } s = j\omega$$

em que suas saídas e entradas são nulas no instante $t = 0$, julgue os itens subsequentes.

- 83 O sistema representado por $G(s)$ é controlável.
- 84 O ganho DC da função de transferência $G(s)$ é menor que 2.

Julgue os itens a seguir, referentes à análise de sistemas lineares contínuos no domínio da frequência.

- 85 O pico de ressonância representa o valor máximo da magnitude da resposta em frequência de um sistema linear em malha fechada.
- 86 A largura de banda de um sistema linear é definida pela faixa de valores de frequências na qual a razão de variação de magnitude ultrapassa o valor de 3 dB.
- 87 O módulo da função de transferência $G(s) = \frac{1}{s+2}$ para 2 rad/s é menor que $\frac{1}{2}$.

A seguir, é mostrada a representação de um sistema linear

contínuo no tempo em que $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$.

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) = Cx(t) + Du(t) \end{cases}$$

A respeito desse sistema, julgue os seguintes itens.

- 88 O sistema em questão possui um autovalor igual a 3.
- 89 Para que o sistema em análise seja observável, a matriz de observabilidade deverá ter posto igual a 3.
- 90 O referido sistema é de quarta ordem.

No que se refere a redes de computadores, julgue os itens seguintes.

- 91 Entre os diferentes protocolos da camada de transporte, o UDP (*user datagram protocol*) é o mais adequado para a transmissão de sinais de voz sobre IP.
- 92 Em razão do esgotamento dos endereços IPv4, tem sido implementado, atualmente, o sistema de endereçamento IPv6, no qual cada endereço é composto de 128 bits.
- 93 Em um sistema de comutação com endereçamento IP, todos os pacotes que constituem parte de uma mesma sessão de dados seguem um mesmo caminho, o qual é especificado no cabeçalho de cada pacote.

Julgue os próximos itens, relativos à modulação e à codificação.

- 94 A eficiência espectral de um sistema de transmissão digital que utiliza 256-QAM corresponde a, no máximo, 8 bps/Hz.
- 95 Se um sinal de áudio analógico com largura de banda igual a 4 kHz for modulado em frequência em uma portadora de 100 MHz, o sinal modulado resultante ocupará sempre uma banda de 8 kHz.

RASCUNHO

Acerca de sistemas de comunicação sem fio, julgue os itens que se seguem.

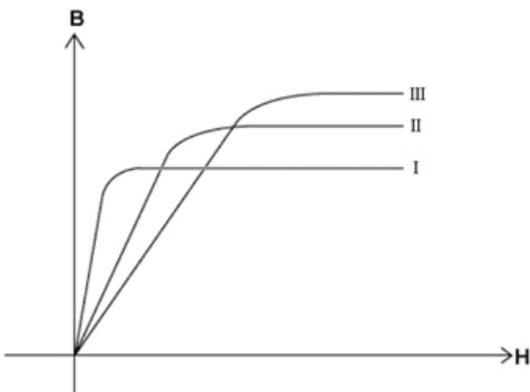
- 96 Em sistemas de comunicação sem fio fundamentados em duplexação por divisão de frequência, a frequência mais baixa é tipicamente utilizada no enlace reverso (*uplink*), devido à sua menor perda de propagação, quando comparada com a frequência mais alta.
- 97 Quando comparado com o padrão DVB-S, o padrão DVB-S2 de distribuição de vídeos por satélite provê um aumento da taxa de transmissão em um mesmo *transponder* de satélite, o que possibilita a transmissão de sinais de TV de alta definição em canais previamente utilizados para transmissão em definição padrão.

Julgue os seguintes itens, quanto aos aspectos técnicos do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD).

- 98 A codificação de vídeo deve adotar obrigatoriamente o padrão H-264.
- 99 Os dados especificados nas tabelas de serviços de informação podem ser utilizados para uma grade de programação eletrônica.
- 100 A transmissão do SBTVD é feita por um esquema OFDM, no qual podem ser utilizados intervalos de 1 kHz, 2 kHz ou 4 kHz entre subportadoras. No caso do uso de redes SFN (*single frequency networks*), deve-se escolher um intervalo de 4 kHz, visto que, devido aos grandes atrasos relativos entre os diferentes sinais repetidos, é necessário um intervalo de guarda longo.

A respeito das características e das propriedades dos materiais condutores, isolantes e magnéticos, julgue os itens a seguir.

- 101 Em um capacitor de placas planas e paralelas no qual a constante dielétrica do meio interplacas seja igual a 2,5, se o meio for substituído por outro de constante dielétrica 4, então, para que a capacitância não seja alterada, o espaçamento entre as placas deverá ser aumentado em 60%.
- 102 Considerando a figura abaixo, que ilustra a curva de magnetização de três materiais — I, II e III —, na qual **B** é o fluxo magnético e **H**, o campo magnético, o material III é aquele que possui a maior permeabilidade magnética.



Acerca de máquinas elétricas, julgue os próximos itens.

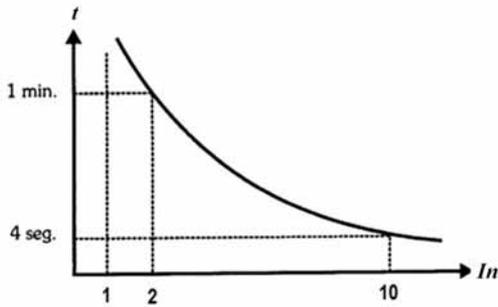
- 103 Considere que um motor *shunt* CC, cuja resistência de armadura é $0,25 \Omega$, apresente uma queda de tensão nas escovas igual a 3 V, quando uma tensão de 120 V é aplicada nos terminais da armadura. Nessa situação, se uma carga conectada ao motor produzir uma força contraeletromotriz de 110 V, então a corrente de armadura será superior a 25 A.
- 104 Se um motor de indução de rotor de gaiola, com oito polos e 60 Hz e resistência, por fase, igual a $0,3 \Omega$, for carregado até atingir o torque máximo e começar a desacelerar a 650 rpm por ter atingido o torque máximo, então o escorregamento desse motor, nessa situação, será superior a $\frac{1}{3}$.
- 105 A reatância da armadura de um motor CC é um efeito da indutância própria do condutor da armadura e independe da amplitude da tensão de armadura.

RASCUNHO

A respeito de transformadores de corrente (TCs), transformadores de potencial (TPs) e disjuntores, julgue os itens subsequentes.

RASCUNHO

- 106 Será considerado de tempo definido um relé que, submetido a ensaio de laboratório para se determinar seu tempo de atuação em função da sobrecorrente (em kA), apresente a curva mostrada abaixo.



- 107 Para aplicação em um sistema com tensão nominal de 13,8 kV, recomenda-se adotar um TP do tipo indutivo. A ligação usual, nesse tipo de TP, é estrela aterrada-estrela aterrada.
- 108 O arranjo de subestação ilustrado na figura I abaixo possui alta confiabilidade, enquanto o arranjo mostrado na figura II possui baixa confiabilidade.

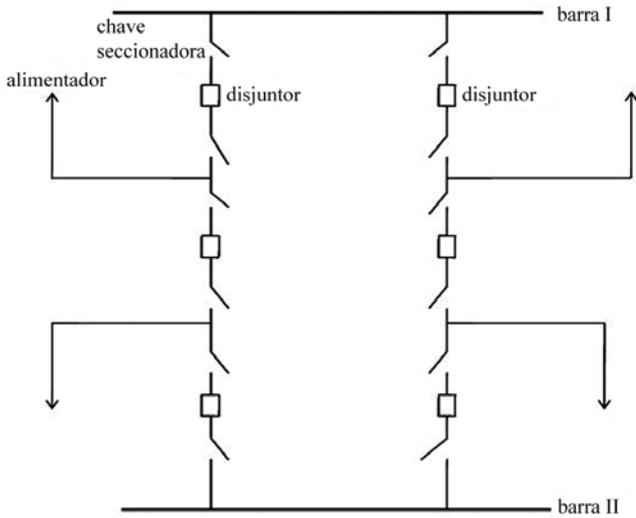


Figura I

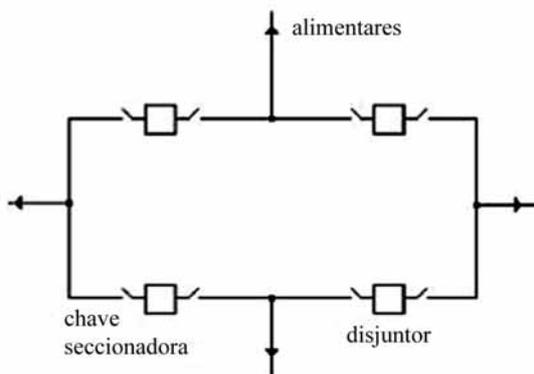


Figura II

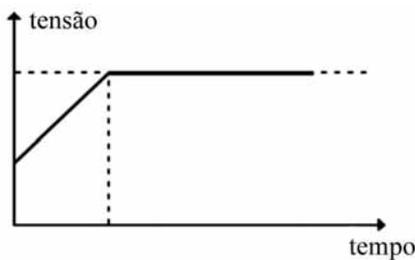
RASCUNHO

Considerando que uma carga equilibrada, ligada em triângulo, seja alimentada por uma rede trifásica de 60 Hz cuja tensão de linha seja de 220 V, que cada fase da carga seja representada por uma resistência de 40 Ω conectada em série a uma indutância de $\frac{1}{12}$ H, e assumindo 3 como o valor aproximado de π, julgue os itens a seguir.

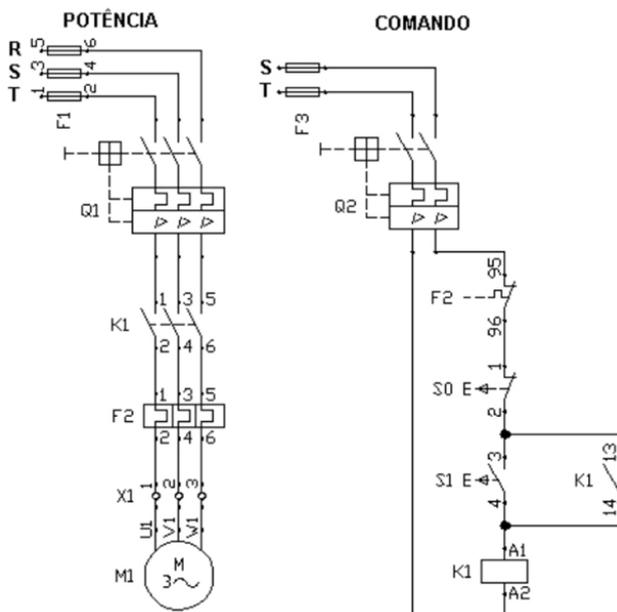
- 109 A conexão adicional de um capacitor de $\frac{100}{3}$ μF em paralelo com cada uma das três fases fará que o fator de potência da carga seja máximo.
- 110 O fator de potência da carga é 0,75 indutivo.
- 111 A magnitude da corrente de linha necessária para alimentar a carga é superior a 6 A.

Julgue os itens a seguir, relativos a acionamentos elétricos de motores elétricos de indução.

- 112 A partida estrela-triângulo de um motor de indução trifásico somente será possível se o motor possuir pelo menos seis terminais acessíveis.
- 113 A figura abaixo ilustra o comportamento típico da tensão de partida de um motor de indução acionado por chave compensadora.



- 114 A chave compensadora é composta basicamente de um autotransformador com várias derivações (taps), como, por exemplo, 65% e 80% da tensão nominal. Esse tipo de partida é normalmente empregado em motores de potência elevada, para se acionar cargas com alto índice de atrito.
- 115 Nas figuras abaixo, que mostram os diagramas de potência e de comando para acionamento de um motor de indução trifásico, os componentes Q1 e Q2 correspondem, respectivamente, a um disjuntor tripolar e a um disjuntor bipolar, e F2 corresponde a um relé térmico.

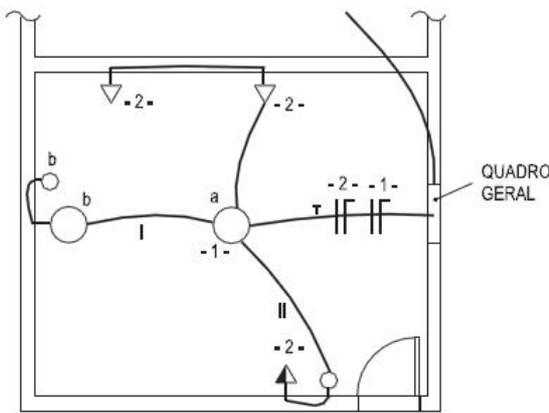


RASCUNHO

Com relação a componentes simétricos e à representação de sistemas de potência em pu (por unidade), julgue os próximos itens.

- 116 Para fins de cálculo de valores pu em um transformador trifásico de dois enrolamentos, a impedância base será maior no lado cujo enrolamento apresente maior tensão.
- 117 Se as tensões de fase V_a , V_b e V_c de um sistema de potência trifásico desequilibrado forem expressas na forma a seguir, em que V_0 , V_1 e V_2 formem um conjunto de tensões trifásicas equilibradas, então β será um número complexo cuja fase será superior a 1 rad.

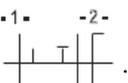
$$\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & (\ln \beta)^2 & \ln \beta \\ 1 & \ln \beta & (\ln \beta)^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$



Com referência à figura acima, que ilustra parte da planta de um projeto de instalação elétrica predial de baixa tensão, bem como à segurança e à legislação que rege a execução de obras, julgue os itens que se seguem.

- 118 No eletroduto identificado por I, passam os condutores

representados por , ao passo que, no eletroduto II,

passam os condutores representados por .

- 119 Caso uma empresa de engenharia seja contratada para executar a obra a que se refere o projeto em questão, ao se fazer o registro de anotação de responsabilidade técnica (ART), a assinatura do contratante será exigida mesmo que ele apresente cópia do contrato.
- 120 Se for emitida certidão de acervo técnico (CAT) ao profissional que participar da execução da obra, a CAT deverá ser renovada periodicamente de acordo com legislação vigente.

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 **30,00 pontos**, dos quais até **1,50 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

No sistema de transmissão padrão brasileiro de TV digital, utiliza-se o OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), que vem consolidando-se como a principal técnica de modulação em sistemas banda larga, com e sem fio, como evidencia o seu uso no sistema padrão europeu de TV digital (DVB-T), em comunicações sem fio, como o 3GPP-LTE e o WiFi (IEEE 802.11n), e até mesmo em sistemas cabeados, como *Power Line Communications* (IEEE 1901), e em *modems* VDSL.

Considerando que o texto acima tem caráter unicamente motivador, redija, na condição de projetista, um texto dissertativo acerca das diretrizes para a elaboração de um novo sistema baseado em OFDM que atenda à redistribuição (em *broadcast*) de canais de TV em alta definição, à taxa de cerca de 8 Mbps, em ambiente *indoor*, com faixa de frequência de apenas 3 MHz de largura. Considere, ainda, que o projeto é de um sistema novo e não necessariamente compatível com o SBTVD. Ao elaborar seu texto, atenda, necessariamente, ao que se pede a seguir.

- I Considerando que um canal de TV digital no SBTVD ocupa, geralmente, uma faixa de 6 MHz, cite dois modos possíveis de reduzir a banda ocupada mantendo-se a mesma taxa de dados. Justifique sua resposta. [valor: 8,50 pontos]
- II Esclareça se é necessário, no projeto proposto, o uso de OFDM codificado (C-OFDM). [valor: 7,00 pontos]
- III Explique o impacto no dimensionamento do amplificador de potência, caso o sistema a ser desenvolvido apresente restrições severas quanto à emissão de radiação fora de banda sabendo que o sinal OFDM tem alto PAPR (*peak-to-average power ratio*). [valor: 6,00 pontos]
- IV Indique o que poderia mudar no intervalo de guarda e no número de subportadoras, caso o projeto fosse baseado no SBTVD, que é projetado para radiodifusão *outdoor*, e explique as vantagens dessa mudança. [valor: 7,00 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	



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos