

E-040



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO

CONCURSO PÚBLICO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ

EDITAL N.º 1.188/2025

ENGENHEIRO - TELECOMUNICAÇÕES

Duração: 5h (cinco horas)
Leia atentamente as instruções a seguir:

Transcreva a frase abaixo para o quadro “Exame Grafotécnico” do seu cartão de respostas
“A força da vontade quebra barreiras e ilumina o caminho da plena realização.”

01 Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este caderno, com 50 (cinquenta) questões da **prova objetiva**, sem repetição ou falha, e 3 (três) questões da **prova discursiva**, conforme distribuição abaixo:

CONHECIMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	CONHECIMENTOS GERAIS	CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	PROVA DISCURSIVA
1 a 12	13 a 24	25 a 30	31 a 50	3

b) Um cartão de respostas destinado às respostas das questões objetivas, com a folha da prova discursiva no verso.

02 Verifique se este material está em ordem e se o seu nome, RG, cargo e número de inscrição conferem com os dados que aparecem no cartão de respostas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal.

03 Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do cartão de respostas, com caneta esferográfica de tinta na cor azul ou preta.

04 No cartão de respostas da prova objetiva, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra correspondente ao número da questão e preenchendo todo o espaço interno, com caneta esferográfica de tinta na cor azul ou preta, de forma contínua e densa.

Exemplo: A B C D E

05 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas **5 (cinco) alternativas** classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar uma alternativa. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

06 O candidato poderá entregar seu cartão de respostas, seu caderno de questões e retirar-se da sala de prova somente depois de decorridas **2 (duas) horas** do início da prova. O candidato que insistir em sair da sala de prova, descumprindo o aqui disposto, deverá assinar o termo de ocorrência declarando sua desistência do certame, que será lavrado pelo coordenador do local.

07 O Instituto Selecon fornecerá formulário específico para o candidato anotar **ÚNICA E EXCLUSIVAMENTE** as respostas da prova objetiva. **O candidato que se retirar da sala levando o cartão de respostas estará automaticamente eliminado do certame.**

08 Reserve os **30 (trinta)** minutos finais para marcar seu cartão de respostas. Os rascunhos e as marcações assinaladas no caderno de questões não serão levados em consideração.

09 Os **3 (três)** últimos candidatos permanecerão sentados até que todos concluem a prova ou que termine o seu tempo de duração, devendo assinar a ata de sala e retirar-se juntos.

CONHECIMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

1. A Lei Federal de n.º 8.112/1990 estabelece o prazo de validade dos concursos públicos no âmbito federal. Com base nessa Lei, determinado concurso, estabelecido pelo prazo de 1 (um) ano, poderá ser prorrogado:

- A) uma única vez pelo prazo de 2 (dois) anos
- B) uma única vez pelo prazo de 1 (um) ano
- C) duas vezes pelo prazo de 2 (dois) anos
- D) duas vezes pelo prazo de 1 (um) ano
- E) não pode ser prorrogado

2. Conforme disposto na Lei Federal de n.º 8.112/1990, constituem indenizações ao servidor:

- A) adicionais
- B) gratificações
- C) auxílio-moradia
- D) auxílio pré-escolar
- E) bônus de produtividade

3. Gael, servidor público efetivo da UFRJ, foi demitido após procedimento administrativo que apontou improbidade administrativa do agente. Depois de buscar apoio jurídico, Gael obteve sentença judicial transitada em julgada, que reconheceu falhas no procedimento. Diante do êxito obtido, o servidor busca retornar ao cargo anteriormente ocupado, o que poderá ser feito pelo provimento de:

- A) reintegração, mas somente receberá os valores no período que efetivamente laborou
- B) reversão, com recebimento integral de todos os proventos do período que esteve afastado
- C) reintegração, com recebimento integral de todos os proventos do período que esteve afastado
- D) aproveitamento, mas somente receberá os valores no período que efetivamente laborou
- E) aproveitamento, com recebimento integral de todos os proventos do período que esteve afastado

4. O princípio da supremacia do interesse público sobre o privado é basilar, pois está presente tanto no momento de elaboração da lei quanto no momento de aplicação desta pela Administração Pública. Com relação a esse princípio, pode-se afirmar que ele é:

- A) implícito, e como exemplo de sua aplicação podemos mencionar a desapropriação
- B) implícito, e como exemplo de sua aplicação podemos mencionar o direito de petição
- C) explícito, e como exemplo de sua aplicação podemos mencionar o procedimento de licitação
- D) explícito, e como exemplo de sua aplicação podemos mencionar o exercício do poder de polícia
- E) indiferente tal classificação, visto que esse princípio pode ser considerado implícito ou explícito, dependendo da ocasião

5. Nos termos do Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, é vedado:

- A) facilitar a fiscalização de todos atos ou serviços por quem de direito
- B) apresentar-se ao trabalho com vestimentas adequadas ao exercício da função
- C) desempenhar, a tempo, as atribuições do cargo, função ou emprego público de que seja titular
- D) deixar de utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister
- E) participar dos movimentos e estudos que se relacionem com a melhoria do exercício de suas funções, tendo por escopo a realização do bem comum

6. A Lei Federal n.º 11.091/2005 dispõe que o desenvolvimento do servidor de carreira dar-se-á, exclusivamente, pela mudança de nível de capacitação e de padrão de vencimento mediante, respectivamente:

- A) Progressão por nível de Classificação "E" até Classificação "A"
- B) Progressão por Tempo de Serviço ou Progressão por Mérito Profissional
- C) Progressão por Certificação ou Progressão por Apoio Profissional
- D) Progressão por Capacitação Profissional ou Progressão por Tempo de Serviço
- E) Progressão por Capacitação Profissional ou Progressão por Mérito Profissional

7. Conforme dispõe a Lei de n.º 9.784/1999, que regula o processo administrativo no âmbito da administração Pública Federal, pode-se afirmar que os atos administrativos devem ser motivados por meio de:

- A) ato de delegação de competência que é irrevogável a qualquer tempo pela autoridade delegante
- B) decisões de órgãos colegiados e comissões ou de decisões orais que não precisarão constar da respectiva ata ou de termo escrito, pelo princípio da oralidade
- C) declaração de concordância com fundamentos de anteriores pareceres, informações, decisões ou propostas, com motivação explícita, que, nesse caso, serão parte integrante do ato
- D) decisões tomadas por delegação, ainda que devam indicar essa condição, considerando-se, para todos os efeitos, como editadas pela autoridade delegante, que é a titular da competência
- E) atos administrativos que não necessariamente deverão ser motivados, com indicação dos fatos e dos fundamentos jurídicos, ainda que importem anulação, revogação, suspensão ou convalidação de ato administrativo, como ocorre em situações sigilosas

8. Com base no disposto na Lei Federal de n.º 9.784/1999, têm legitimidade para interpor recurso administrativo:

- A) associações na defesa de interesse de seu associado
- B) titulares de direitos, mesmo que não forem parte no processo
- C) Ministérios Públicos Estaduais na defesa de interesses de qualquer cidadão
- D) as organizações e associações representativas, no tocante a direitos e interesses coletivos
- E) quaisquer cidadãos, independente da existência de direitos ou interesses afetados pela decisão recorrida

9. Com relação à administração pública direta e indireta, pode-se afirmar que:

- A) a exploração de atividade econômica pelo Estado será realizada por intermédio de pessoas jurídicas de direito público ou privado integrantes da Administração Direta, sendo-lhe vedada a atuação direta nessas atividades
- B) as autarquias respondem de forma indireta e subjetiva. A Administração Direta deverá ser acionada judicialmente de forma solidária, ainda que a autarquia não disponha de condições patrimoniais ou orçamentárias para arcar integralmente com o valor da condenação
- C) a administração pública indireta é composta por entidades dotadas de personalidade jurídica própria e de autonomia administrativa, financeira e patrimonial, tais como as autarquias, as empresas públicas e as fundações públicas de direito público, instituídas ou autorizadas por lei específica
- D) as sociedades de economia mista integrantes da administração indireta podem explorar atividade econômica sem se submeter ao controle da administração direta, privilegiando a aplicação integral do regime de direito privado para assegurar maior flexibilidade operacional e dispensando a fiscalização quanto à finalidade pública
- E) de acordo com a legislação brasileira e com o entendimento doutrinário consolidado, entidade é a unidade de atuação dotada de personalidade jurídica, integrante da Administração Indireta. Órgão, por sua vez, é a unidade de atuação integrante da estrutura da Administração Direta ou Indireta, desprovida de personalidade jurídica própria, criada para o desempenho de funções estatais

10. A Lei Federal de n.º 14.230/2021 promoveu grande atualização na Lei 8.429/2021, que dispõe da improbidade administrativa. Uma das alterações mais substanciais ocorridas foi a:

- A) possibilidade de extinção do processo sem julgamento do mérito em qualquer fase do processo
- B) alteração do elemento objetivo, passando a considerar punição também em caso de culpa grave
- C) decretação de indisponibilidade do bem de família do réu, mesmo que não comprovado que o imóvel seja fruto de vantagem patrimonial indevida
- D) decretação de indisponibilidade da quantia de até 40 (quarenta) salários mínimos depositados em caderneta de poupança e em outras aplicações financeiras
- E) ampliação do prazo prescricional, que foi alterado para 8 (oito) anos, contados a partir da ocorrência do fato, ou, no caso de infrações permanentes, do dia em que cessou a permanência

11. A responsabilidade na gestão fiscal pressupõe a ação planejada e transparente, em que se previnem riscos e corrigem desvios capazes de afetar o equilíbrio das contas públicas, mediante o cumprimento de metas de resultados entre receitas e despesas. Nos termos da Lei Federal Complementar de n.º 101/2000, a lei de diretrizes orçamentárias disporá sobre:

- A) atendimento de passivos contingentes e outros riscos e eventos fiscais imprevistos
- B) demonstrativo da compatibilidade da programação dos orçamentos com os objetivos e metas
- C) refinanciamento da dívida pública que constará separadamente na lei orçamentária e nas de crédito adicional
- D) normas relativas ao controle de custos e à avaliação dos resultados dos programas financiados com recursos dos orçamentos
- E) estimativa global de incentivos concedidos e benefícios de natureza tributária, financeira e creditícia e para pessoas físicas e jurídicas

12. O Decreto Federal de n.º 9.758/2019 instituiu uniformização na forma de tratamento e de endereçamento nas comunicações com agentes públicos da administração pública federal. Com base em tal decreto, o único pronome de tratamento utilizado passou a ser:

- A) ilustre
- B) doutor
- C) senhor
- D) excelência
- E) respeitável

CONHECIMENTOS GERAIS

13. A Lei n.º 12.527/2011 tem por finalidade precípua a regulamentação do direito constitucionalmente garantido de acesso às informações públicas. No que diz respeito a essa lei, pode-se afirmar que a decisão denegatória de acesso a informações por órgãos e entidades do poder público:

- A) é irrecurável
- B) não autoriza o requerente a obter seu inteiro teor por certidão ou cópia
- C) pode ensejar a interposição de recurso contra a decisão no prazo de 15 dias a contar da sua ciência
- D) pode motivar a interposição de recurso que será dirigido à autoridade hierarquicamente superior à que exarou a decisão impugnada, devendo esta se manifestar no prazo de 5 dias
- E) pode levar o requerente a recorrer à Controladoria-Geral da União, caso a negativa advinha de órgãos ou entidades do Poder Executivo Federal, que deliberará no prazo de 10 dias se o acesso à informação não classificada como sigilosa for negado

14. O Decreto n.º 7.724/2012 regulamenta, de forma detalhada, a aplicação da Lei n.º 12.527/2011 no âmbito do Poder Executivo Federal. Consoante a esse decreto, no que diz respeito ao pedido de acesso à informação:

- A) qualquer pessoa, natural ou jurídica, poderá formulá-lo
- B) os órgãos e as entidades do Poder Executivo federal poderão fazer exigências relativas aos motivos desse pedido
- C) não serão atendidos pedidos genéricos de acesso à informação, salvo nos casos em que seja apresentada justificativa plausível
- D) é vedado ao requerente, devidamente identificado no sistema eletrônico, optar pela preservação de sua identidade perante os órgãos ou as entidades demandados
- E) este será apresentado em formulário padrão, presencialmente, no SIC dos órgãos e das entidades, não sendo permitida a apresentação por meio de sistema eletrônico específico

15. A Lei n.º 13.709 de 2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), versa sobre o tratamento de dados pessoais, objetivando proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade, bem como o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Consoante o artigo 6º dessa lei, as atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e determinados princípios. Trata-se de princípio expressamente previsto nesse artigo:

- A) eficácia
- B) moralidade
- C) publicidade
- D) transparência
- E) qualidade dos dados

16. Considere a seguinte situação hipotética: faz-se necessária a contratação de uma empresa para a realização de obras de modernização energética em prédios administrativos, por parte de um consórcio público intermunicipal. Essa obra inclui a troca de equipamentos, a implementação de um sistema de monitoramento e a garantia de uma redução mínima no consumo de energia. Tal redução deve ser confirmada por indicadores objetivos durante a execução do contrato. No que tange à remuneração da empresa contratada, o edital prevê que esta será parcialmente ligada ao desempenho relacionado à economia realmente alcançada. Consoante o disposto na Lei n.º 14.133/2021, pode-se afirmar que a licitação deve adotar, respectivamente, a modalidade e o critério de julgamento:

- A) concorrência e técnica e preço, devido à complexidade do objeto
- B) diálogo competitivo e melhor técnica, devido à inovação tecnológica envolvida
- C) leilão e maior retorno econômico, pois se trata de economia futura para a Administração
- D) pregão e menor preço, por se tratar de contratação com indicadores objetivos de desempenho
- E) concorrência e maior retorno econômico, pois envolve contrato de eficiência com remuneração relacionada à economia gerada

17. A Constituição Federal de 1988, em seu Título II, aborda os chamados direitos e garantias fundamentais, regulados do artigo 5º ao 17. No art. 5º, estão previstos os direitos e deveres individuais e coletivos, nos quais encontra-se o direito de associação. Em consonância com o texto constitucional, pode-se assumir que:

- A) ninguém poderá ser compelido a associar-se ou a permanecer associado
- B) é vedada a liberdade de associação para fins lícitos, sendo permitida apenas para fins expressamente autorizados em lei
- C) as entidades associativas têm legitimidade para representar seus filiados judicial ou extrajudicialmente, ainda que não haja autorização expressa
- D) a criação de associações e, na forma da lei, a de cooperativas dependem de autorização, sendo vedada a interferência estatal em seu funcionamento
- E) as associações só poderão ser compulsoriamente dissolvidas ou ter suas atividades suspensas por decisão judicial, exigindo-se, em ambos os casos, o trânsito em julgado

18. O *caput* do art. 205 da CRFB/88 preconiza: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Nesse sentido, o texto constitucional estabelece que:

- A) o acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público objetivo
- B) é vedado às universidades admitir professores, técnicos e cientistas estrangeiros, na forma da lei
- C) as universidades obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão
- D) as universidades gozam de autonomia didático-científica e administrativa, mas não de gestão financeira e patrimonial
- E) compete às escolas recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola

19. O artigo 37 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88) versa sobre a Administração Pública. Além dos vinte e dois incisos, esse artigo apresenta dezesseis parágrafos, que complementam os princípios e regras gerais previstos no *caput* e nos incisos. Um desses incisos determina que:

- A) a lei estabelecerá os prazos decadenciais para ilícitos praticados por qualquer agente, servidor ou não, que causem prejuízos ao erário, ressalvadas as respectivas ações de ressarcimento
- B) os órgãos e entidades da administração pública, individual ou conjuntamente, devem realizar avaliação das políticas públicas, inclusive com divulgação do objeto a ser avaliado e dos resultados alcançados, na forma da lei
- C) os atos de improbidade administrativa importarão a perda dos direitos políticos e da função pública, a indisponibilidade dos bens e o ressarcimento ao erário, na forma e gradação previstas em lei, sem prejuízo da ação penal cabível
- D) a publicidade dos atos, programas, obras, serviços e campanhas dos órgãos públicos deverá ter caráter educativo, informativo ou de orientação social, dela podendo constar nomes, símbolos ou imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos
- E) o servidor público titular de cargo efetivo poderá ser readaptado para exercício de cargo cujas atribuições e responsabilidades sejam compatíveis com a limitação que tenha sofrido em sua capacidade física ou mental, enquanto permanecer nesta condição, desde que possua a habilitação e o nível de escolaridade exigidos para o cargo de destino, devendo sua remuneração sofrer a devida alteração

20. A Lei nº 12.288/2010 (Estatuto da Igualdade Racial) objetiva efetivar a garantia da igualdade de oportunidades à população negra, a defesa de seus direitos, bem como o combate a todo e qualquer tipo de discriminação racial e intolerância étnica. No que tange à saúde, o conjunto de ações voltadas à população negra constitui a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra, organizada de acordo com as diretrizes previstas no artigo 7º do referido Estatuto. Uma dessas diretrizes consiste no(a):

- A) fomento à realização de estudos e pesquisas sobre racismo e saúde da população negra
- B) inclusão do conteúdo da saúde da população negra nos processos de formação e educação permanente dos trabalhadores da saúde
- C) melhoria da qualidade dos sistemas de informação do SUS no que tange à coleta, ao processamento e à análise dos dados desagregados por cor, etnia e gênero
- D) ampliação e fortalecimento da participação de lideranças dos movimentos sociais em defesa da saúde da população negra nas instâncias de participação e controle social do SUS
- E) inclusão da temática saúde da população negra nos processos de formação política das lideranças de movimentos sociais para o exercício da participação e controle social no SUS

21. A Lei n.º 14.540/2023 é um marco no que se refere ao combate ao assédio sexual e à violência sexual, na medida em que institui diretrizes, mecanismos de proteção às vítimas, canais de denúncia e ações educativas destinadas à promoção de um ambiente institucional seguro e respeitoso. De acordo com essa lei, pode-se afirmar que:

- A) nas duas primeiras etapas da educação básica, o Programa restringir-se-á à formação continuada dos profissionais de educação
- B) os órgãos e entidades abrangidos por esta Lei deverão manter, pelo período de dez anos, os registros de frequência, físicos ou eletrônicos, dos programas de capacitação ministrados na forma prevista no inciso VII do *caput* do art. 5º desta Lei
- C) o Programa de Prevenção e Enfrentamento ao Assédio Sexual e demais Crimes contra a Dignidade Sexual e à Violência Sexual aplica-se no âmbito da administração pública, direta e indireta, federal, estadual, distrital e municipal, mas não se aplica às instituições privadas
- D) no seu âmbito de atuação, o Poder Judiciário monitorará o desenvolvimento do Programa de Prevenção e Enfrentamento ao Assédio Sexual e demais Crimes contra a Dignidade Sexual e à Violência Sexual, a fim de subsidiar o planejamento de ações futuras e a análise e consecução de seus objetivos e diretrizes
- E) um dos objetivos do Programa de Prevenção e Enfrentamento ao Assédio Sexual e demais Crimes contra a Dignidade Sexual e à Violência Sexual é o de enfrentar e punir a prática do assédio sexual e demais crimes contra a dignidade sexual e de todas as formas de violência sexual nos órgãos e entidades abrangidos por essa Lei

22. A Lei n.º 13.146/2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), em seu capítulo VI, seção III, trata da inclusão da pessoa com deficiência no trabalho, concretizando princípios tais como o da dignidade da pessoa humana e o da igualdade material. A inserção competitiva da pessoa com deficiência pode ocorrer por meio de trabalho com apoio, devendo ser observadas algumas diretrizes, dentre elas o(a):

- A) articulação intrassetorial das políticas públicas
- B) respeito ao perfil vocacional e ao interesse da pessoa com deficiência apoiada
- C) proibição de realização de avaliações periódicas, de modo a não constranger a pessoa com deficiência
- D) prioridade no atendimento à pessoa com deficiência com menor dificuldade de inserção no campo de trabalho
- E) oferta de aconselhamento e de apoio aos empregados, com vistas à definição de estratégias de inclusão e de superação de barreiras, inclusive atitudinais

23. De acordo com o *Manual de Redação da Presidência da República* (MRPR), a não utilização de regionalismos e neologismos, na redação de comunicações oficiais e atos normativos, confere ao texto:

- A) clareza
- B) precisão
- C) concisão
- D) coerência
- E) formalidade

24. O padrão ofício é o expediente usado na comunicação oficial pela Administração Pública. No que tange às suas características formais e estruturais, de acordo com o *Manual de Redação da Presidência da República* (MRPR):






- A) o texto da data deve ser alinhado à margem esquerda da página
- B) o Manual estabelece o emprego de somente um fecho para todas as modalidades de comunicação oficial, que é a forma “Respeitosamente”
- C) excluídas as comunicações assinadas pelo Presidente da República, todas as demais comunicações oficiais não precisam informar o signatário.
- D) o texto do documento oficial deve seguir a mesma padronização de estrutura, independentemente do fato de ser usado para encaminhamento de documentos ou não
- E) o pronome de tratamento no endereçamento das comunicações dirigidas às autoridades tratadas por Vossa Excelência terá a seguinte forma: “A Sua Excelência o Senhor” ou “A Sua Excelência a Senhora”

CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

25. Em relação ao uso de recursos dos sistemas operacionais, nas distribuições *Linux*, um diretório armazena as pastas dos usuários no mesmo local em que se localizam os *scripts* de carga de perfil e do *shell bash* de cada usuário. Já no *Windows 10 BR*, um atalho de teclado tem por finalidade possibilitar o acesso a programas que estejam abertos e em execução na modalidade de processamento conhecida por multitarefa preemptiva. O diretório e o atalho de teclado são, respectivamente

- A) /boot e Alt + F2
- B) /home e Alt + F2
- C) /boot e Alt + Ins
- D) /home e Alt + Tab
- E) /boot e Alt + Tab

26. Após digitar um texto no editor *Word 2024 BR*, um funcionário da UFRJ posicionou o ponteiro do mouse no início do texto e realizou a verificação e correção ortográfica em todo o documento, utilizando uma tecla de função. O mesmo resultado poderia ser obtido a partir do acionamento de um ícone exibido na "Faixa de Opções", ao pressionar a guia "Revisão", na "Barra de Menu". A tecla de função e o ícone são, respectivamente:

- A) F7 e 
- B) F9 e 
- C) F7 e 
- D) F9 e 
- E) F7 e 

27. A planilha abaixo foi criada no *software Calc* da Suíte *LibreOffice* 25.8.3.2, versão em português. Para tanto, foram realizados os procedimentos listados abaixo.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5			LICITAÇÃO - AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS				
6	COD	DESCRIÇÃO	FORNECEDORES - PREÇO TOTAL			MENOR COTAÇÃO	FORNECEDOR VENCEDOR
7	A1	Notebook Intel	R\$4.199,00	R\$3.999,00	R\$5.100,00	R\$3.999,00	UFRJ-2
8	A2	SSD 1 TB SATA	R\$499,00	R\$587,00	R\$531,00	R\$499,00	UFRJ-1
9	A3	Pendrive 64 GB	R\$70,00	R\$69,00	R\$67,00	R\$67,00	UFRJ-3
10	A4	Multifuncional	R\$1.599,00	R\$1.230,00	R\$1.497,00	R\$1.230,00	UFRJ-2
11			TOTAL DA LICITAÇÃO =				R\$5.795,00
12							

- Nas células de C7 a E10, foram digitadas as cotações dos fornecedores e participantes da licitação.
- Em F7, foi inserida uma fórmula utilizando a função **MENOR** para determinar a menor cotação dos fornecedores para o item "Notebook Intel". Essa fórmula foi selecionada e copiada para as células de F8 a F10 para determinar a menor cotação nos demais itens.
- Em G7, foi inserida uma fórmula usando a função **SE**, que compara a cotação do fornecedor com a menor cotação usando o conceito de referência absoluta, e indica, em G7, o fornecedor vencedor no item em B7. Essa fórmula foi selecionada e copiada para as células de G8 a G10.

A partir disso, pode-se assumir que as fórmulas inseridas em F8 e G7 foram, respectivamente:

- A) =MENOR(C8:E8) e =SE(F7=C7;\$C\$6;SE(G7=C7;\$D\$6;\$E\$6)
- B) =MENOR(C8:E8) e =SE(F7=C7;#C#6;SE(G7=C7;#D#6;#E#6)
- C) =MENOR(C8:E8;1) e =SE(F7=C7;&C&6;SE(G7=C7;&D&6;&E&6)
- D) =MENOR(C8:E8;1) e =SE(F7=C7;#C#6;SE(G7=C7;#D#6;#E#6)
- E) =MENOR(C8:E8;1) e =SE(F7=C7;\$C\$6;SE(G7=C7;\$D\$6;\$E\$6)

28. No que diz respeito aos conceitos da *internet*, é comum baixar, de sites específicos, arquivos e *softwares* para leitura de arquivos em formato PDF, o que caracteriza a realização de uma determinada atividade. Para isso, é imprescindível usar o acesso a sites por meio de *browsers*, como o *Google Chrome*, particularmente quando se utiliza um *notebook Intel* com *Windows 11 BR* (x64). Nesse *browser*, o atalho de teclado Ctrl + D é executado com uma função bem específica. A atividade e a função do atalho de teclado são conhecidas, respectivamente, como:

- A) *download* e excluir conteúdo armazenado em Histórico
- B) *downsize* e adicionar ou editar site à Barra de Favoritos
- C) *download* e adicionar ou editar site à Barra de Favoritos
- D) *downsize* e imprimir página visualizada na tela do monitor
- E) *download* e imprimir página visualizada na tela do monitor

29. No que se relaciona às tecnologias, atualmente, em algumas organizações, é implementada uma rede de computadores privada, acessível apenas para usuários autorizados. Ela funciona como uma espécie de *internet* interna, permitindo a comunicação e o compartilhamento seguro de informações e dados entre os colaboradores de uma empresa. Essa rede emprega os mesmos protocolos da *Internet*, como TCP/IP, mas atua de forma isolada da rede WAN. A rede privada usa a tecnologia *Ethernet* para conectar todos os dispositivos, permitindo a troca de arquivos e envio de mensagens de forma segura. Essa rede é conhecida como:

- A) bitnet
- B) infnet
- C) intranet
- D) extranet
- E) metronet

30. Em relação à segurança da informação, ameaça pode ser considerada qualquer ação que coloque em risco as propriedades de segurança de um sistema. Nesse sentido, três tipos de ameaças às propriedades básicas de segurança são descritas a seguir.

- I. um processo vasculhar as áreas de memória de outros processos, arquivos de outros usuários, tráfego de rede nas interfaces locais ou áreas do núcleo do sistema, buscando dados sensíveis como números de cartão de crédito, senhas e e-mails privados.
- II. um processo alterar as senhas de outros usuários, instalar programas, *drivers* ou módulos de núcleo maliciosos, visando a obter o controle do sistema, roubar informações ou impedir o acesso de outros usuários.
- III. Um processo no qual um usuário busca alocar para si todos os recursos do sistema, como a memória, o processador ou o espaço em disco, para impedir que outros usuários possam utilizá-lo.

Os tipos de ameaça descritos são caracterizados, respectivamente, como ameaças à:

- A) integridade, disponibilidade e autenticidade
- B) disponibilidade, autenticidade e irretratabilidade
- C) confidencialidade, integridade e disponibilidade
- D) irretratabilidade, confidencialidade e integridade
- E) autenticidade, irretratabilidade e confidencialidade

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31. A função lógica F(A,B,C,D), em que A é o *bit* mais significativo, é definida por mintermos e termos indiferentes (*don't cares*) da seguinte forma:

- F = 1 para m(0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)
- F = X para d(1, 9)

A expressão mínima de F na forma de soma de produtos (SOP), considerando os termos indiferentes para simplificação, é:

- A) $F = BD + \bar{B}\bar{D} + \bar{A}C$
- B) $F = BD + \bar{B}\bar{D}$
- C) $F = \bar{B}D + B\bar{D}$
- D) $F = B + D$
- E) $F = D$

32. Considere o trecho de código em Verilog a seguir:

```
always @(*) begin
if (en)
y = a;
else if (sel)
y = b;
end
```

A inferência de *hardware* mais adequada para a descrição acima é:

- A) lógica combinacional sem memória (multiplexador 2:1)
- B) flip-flop tipo D acionado na borda de subida para y
- C) registrador com reset assíncrono e enable
- D) latch sensível a nível para y
- E) contador síncrono de 1 bit

33. Um circuito sequencial síncrono possui dois *flip-flops* do tipo D, com saídas de estado Q_1 e Q_0 . As equações de próximo estado são dadas por:

$$D_1 = Q_0 \\ D_0 = X \oplus Q_1$$

Considere que o estado inicial é Q_1 e $Q_0 = 00$ e que a entrada X assume a sequência 1, 0, 1, 1 em quatro pulsos de *clock* consecutivos. A sequência de estados Q_1Q_0 após cada pulso de *clock* (do 1º ao 4º) é:

- A) 01, 10, 01, 11
- B) 10, 01, 11, 00
- C) 01, 11, 10, 01
- D) 01, 10, 00, 01
- E) 11, 00, 10, 01

34. Considere a equação diferencial ordinária, para $x > 0$:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{1+y}$$

com condição inicial $y(1) = 1$. Nesse caso, a solução $y(x)$, para $x > 0$, é:

- A) $y(x) = \sqrt{x^2 + 3} - 1$
- B) $y(x) = 2x - 1$
- C) $y(x) = \sqrt{2x^2 + 2} - 1$
- D) $y(x) = \ln(x^2 - 3)$
- E) $y(x) = x^2 + 3$

35. Considere que a transformada de Laplace de $y(t)$ é dada por:

$$Y(s) = \frac{2e^{-2s}}{s(s+1)}$$

A função $y(t)$, no domínio do tempo, é:

- A) $y(t) = 2(1 - e^{-t})u(t - 2)$
- B) $y(t) = 2(1 - e^{-(t-2)})u(t)$
- C) $y(t) = 2e^{-(t-2)}u(t - 2)$
- D) $y(t) = 2(1 - e^{-(t-2)})u(t - 2)$
- E) $y(t) = (1 - e^{-(t-2)})u(t - 2)$

36. Considere o sinal periódico $x(t)$, de período $T_0 = 1$ ms, definido por:

$$x(t) = 1, \text{ para } |t| < \frac{T_0}{8}$$

$$x(t) = 0, \text{ para } \frac{T_0}{8} \leq |t| \leq \frac{T_0}{2}$$

e estendido periodicamente com período T_0 . A série de Fourier trigonométrica de $x(t)$ é dada por:

$$x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(n\omega_0 t) + b_n \sin(n\omega_0 t)), \text{ com } \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

O coeficiente a_1 (associado ao termo $(\omega_0 t)$) é:

- A) $a_1 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi}$
- B) $a_1 = \frac{2}{\pi}$
- C) $a_1 = \frac{\sqrt{2}}{\pi}$
- D) $a_1 = \frac{1}{4}$
- E) $a_1 = 0$

37. Uma onda plana harmônica uniforme propaga-se no vácuo, na direção $+\hat{a}_z$, com campo elétrico dado por:

$$E(z, t) = E_0 \cos(\omega t - \beta z) \hat{a}_x$$

em que E_0 é a amplitude. Considerando as equações de Maxwell no vácuo, η_0 é a impedância intrínseca do vácuo e a onda é transversal eletromagnética, o campo magnético $H(z, t)$ associado é:

- A) $H(z, t) = \frac{E_0}{\eta_0} \cos(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$
- B) $H(z, t) = \frac{E_0}{\eta_0} \cos(\omega t - \beta z) \hat{a}_x$
- C) $H(z, t) = E_0 \eta_0 \cos(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$
- D) $H(z, t) = \frac{E_0}{\eta_0} \cos(\omega t + \beta z) \hat{a}_y$
- E) $H(z, t) = \frac{E_0}{\eta_0} \sin(\omega t - \beta z) \hat{a}_y$

38. Uma linha de transmissão sem perdas possui impedância característica $Z_0 = 50 \Omega$ e comprimento elétrico $\ell = \lambda/8$ na frequência de operação. A carga conectada ao final da linha é puramente resistiva, com $Z_L = 100 \Omega$. A impedância de entrada Z_{in} vista no início da linha é:

- A) $Z_{in} = 40 + j30 \Omega$
- B) $Z_{in} = 80 - j60 \Omega$
- C) $Z_{in} = 40 - j30 \Omega$
- D) $Z_{in} = 100 \Omega$
- E) $Z_{in} = 50 \Omega$

39. Uma linha de transmissão com perdas tem impedância característica $Z_0 = 50 \Omega$ (assuma real) e constante de propagação $\gamma = \alpha + j\beta$, com $\alpha = \ln(2)/20$ Np/m e $\beta = \pi/20$ rad/m. A carga é $Z_L = 100 \Omega$ e está em $z = 0$. O ponto de entrada da linha está em $z = -\ell$, com $\ell = 10$ m. O coeficiente de reflexão no ponto de entrada Γ_{in} é:

- A) $\Gamma_{in} = 1/6 \angle(0)$ rad
- B) $\Gamma_{in} = 1/3 \angle(-\pi)$ rad
- C) $\Gamma_{in} = 1/6 \angle(-\pi)$ rad
- D) $\Gamma_{in} = 1/12 \angle(-\pi)$ rad
- E) $\Gamma_{in} = 1/6 \angle(-\pi/2)$ rad

40. Um guia de ondas retangular preenchido por ar tem dimensões $a = 3$ cm e $b = 3$ cm (guia quadrado). Considere $c = 3 \cdot 10^8$ m/s e $\sqrt{2} \approx 1,4$. Para modos TE/TM em guia retangular, a frequência de corte é dada por:

$$f_{c_{mn}} = \frac{c}{2} \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}$$

Para a frequência de 6 GHz, propagam somente os modos:

- A) TE01 e TM01
- B) TE10 e TM10
- C) TE10 e TE01
- D) TE10, TE01 e TM11
- E) TE10, TM10, TE01 e TM0

41. Um enlace em fibra óptica monomodo opera em 1550 nm. O transmissor fornece potência óptica de 0 dBm. A fibra tem atenuação de 0,2 dB/km e o comprimento do enlace é de 40 km. Há, ainda, 2 conectores, cada um com perda de 0,5 dB, e 4 emendas, cada uma com perda de 0,1 dB. Desprezando outras perdas, a potência óptica recebida, em dBm, é:

- A) -6,0 dBm
- B) -7,4 dBm
- C) -8,0 dBm
- D) -9,4 dBm
- E) -10,0 dBm

42. Considere um MOSFET NMOS de canal longo, com fonte e substrato conectados ($V_{SB} = 0$), operando em regime DC com $V_{GS} = 0,8$ V, $V_{TH} = 0,6$ V e $V_{DS} = 0,5$ V. Mede-se $I_D = 1,0$ mA. Admita o modelo em saturação com modulação de comprimento de canal, em que:

$$g_m \approx 2I_D/V_{OV}, \text{ com } V_{OV} = V_{GS} - V_{TH}, \text{ e } r_o \approx 1/(\lambda I_D).$$

Considere $\lambda = 0,10$ V⁻¹ e um resistor $R_D = 10$ kΩ ligado ao dreno (configuração fonte comum), desprezando capacitâncias. A região de operação e os valores aproximados de g_m , r_o e do ganho de pequeno-sinal $A_v = v_{out}/v_{in}$ são:

- A) região linear (triodo); $g_m \approx 5$ mS; $r_o \approx 10$ kΩ; $A_v \approx -25$
- B) região linear (triodo); $g_m \approx 10$ mS; $r_o \approx 5$ kΩ; $A_v \approx -33$
- C) saturação; $g_m \approx 10$ mS; $r_o \approx 10$ kΩ; $A_v \approx -50$
- D) saturação; $g_m \approx 5$ mS; $r_o \approx 10$ kΩ; $A_v \approx -25$
- E) saturação; $g_m \approx 10$ mS; $r_o \approx 5$ kΩ; $A_v \approx -33$

43. Durante a aferição do casamento de impedância de uma antena em 2,4 GHz, mediu-se o módulo do coeficiente de reflexão na porta de alimentação: $|\Gamma| = 0,20$. Considere que a potência incidente na antena é $P_{in} = 10$ W e despreze perdas no cabo e no conector. O VSWR (taxa de onda estacionária de tensão) e a potência refletida P_{ref} são, respectivamente:

- A) VSWR = 1,67 e $P_{ref} = 0,4$ W
- B) VSWR = 1,25 e $P_{ref} = 0,4$ W
- C) VSWR = 1,5 e $P_{ref} = 0,4$ W
- D) VSWR = 1,5 e $P_{ref} = 2,0$ W
- E) VSWR = 2,0 e $P_{ref} = 0,4$ W

44. Considere um conjunto colinear uniforme (rede linear) de elementos isotrópicos, igualmente espaçados ao longo do eixo do conjunto, com espaçamento $d = \lambda$ (no ar). O ângulo θ é medido a partir do eixo do conjunto, de modo que a direção transversal (*broadside*) corresponde a $\theta = 90^\circ$. Para um conjunto com progressão de fase β (rad) entre elementos adjacentes, define-se a variável de fase:

$$\psi = k \cdot d \cdot \cos(\theta) + \beta, \text{ em que } k = 2\pi/\lambda.$$

Deseja-se que o máximo principal ocorra em $\theta_0 = 60^\circ$. Nessas condições, o valor de β necessário e a direção θ_g de um lóbulo de grade (*grating lobe*) na região visível $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, se existir, são:

- A) $\beta = -\pi/2$; não há lóbulo de grade na região visível
- B) $\beta = -\pi$; não há lóbulo de grade na região visível
- C) $\beta = -\pi/2$; existe lóbulo de grade em $\theta_g = 120^\circ$
- D) $\beta = -\pi$; existe lóbulo de grade em $\theta_g = 120^\circ$
- E) $\beta = 0$; existe lóbulo de grade em $\theta_g = 180^\circ$

45. No modelo de dois raios (onda direta + onda refletida no solo), para distâncias além do ponto de quebra (região assintótica), pode-se aproximar que a potência recebida decai com a quarta potência da distância, isto é, $P_r(d) \propto 1/d^4$, mantendo os demais parâmetros constantes. Em um enlace na proximidade da Terra, mediu-se $P_r(d_1) = -70$ dBm a uma distância $d_1 = 1$ km. Assuma que o enlace está na região assintótica do modelo de dois raios e considere $\log(2) \approx 0,3$. Nesse caso, a potência recebida em $d_2 = 2$ km é:

- A) -82 dBm
- B) -88 dBm
- C) -94 dBm
- D) -98 dBm
- E) -104 dBm

46. Em um enlace de rádio na faixa HF (alta frequência) por reflexão ionosférica em um salto, mediu-se por sondagem vertical na camada F_2 a frequência crítica f_{oF_2} igual a 4 MHz, no ponto de reflexão. Considere que a frequência máxima utilizável (MUF) para incidência oblíqua pode ser aproximada por $MUF = f_{oF_2} / \cos(i)$, em que i é o ângulo de incidência em relação à vertical no ponto de reflexão. Para $i = 60^\circ$, a MUF e a conclusão sobre a propagação de um sinal em $f = 7$ MHz, se retorna à Terra por reflexão ionosférica na F_2 ou se atravessa a ionosfera, são:

- A) MUF = 4 MHz; 7 MHz se propaga (retorna à Terra)
- B) MUF = 8 MHz; 7 MHz se propaga (retorna à Terra)
- C) MUF = 12 MHz; 7 MHz se propaga (retorna à Terra)
- D) MUF = 8 MHz; 7 MHz não se propaga (atravessa a ionosfera)
- E) MUF = 4 MHz; 7 MHz não se propaga (atravessa a ionosfera)

47. No planejamento de um enlace de sistema móvel em ambiente suburbano, deseja-se estimar a perda média de percurso (*path loss*) e considerar uma margem para atender 95% de confiabilidade devido ao sombreamento lognormal. Considere que a margem para 95% é dada por $M = 1,65 \cdot \sigma$ (em dB). Em uma campanha de medições, obteve-se $P_L(d_0) = 92$ dB a $d_0 = 100$ m. Deseja-se prever a perda em $d = 2$ km. Use expoente de perda $n = 3$ (suburbano), $\sigma = 8$ dB e adote $\log(2) \approx 0,3$. Nessas condições, adotando o modelo log-distância com sombreamento, a perda prevista com 95% de confiabilidade é:

- A) 138,5 dB
- B) 144,2 dB
- C) 150,1 dB
- D) 156,7 dB
- E) 162,0 dB

48. Em um enlace de telecomunicações, a potência do sinal recebido na entrada do receptor é $P_r = -90$ dBm. O canal adiciona ruído branco gaussiano (AWGN) com densidade espectral de potência de ruído $N_0 = -174$ dBm/Hz. Considere que a largura de banda do receptor é $B = 200$ kHz, despreze figura de ruído e outras perdas, e adote $\log(2) \approx 0,3$. Nessas condições, a relação sinal-ruído na entrada do receptor, SNR (em dB), é:

- A) 21 dB
- B) 25 dB
- C) 31 dB
- D) 37 dB
- E) 43 dB

49. Em um sistema de transporte telefônico, deseja-se transmitir 24 canais de voz (faixa aproximada de 300 Hz a 3,4 kHz) por um único enlace. O sistema deve permitir regeneração do sinal em repetidores, evitando acúmulo de ruído ao longo do trajeto e integração com comutação digital. Cada canal será amostrado a 8 kHz e quantizado em 8 *bits* por amostra. A taxa útil disponível no enlace é de 2,0 Mb/s. Nessas condições, o esquema de modulação e a técnica de multiplexação mais adequados são:

- A) AM DSB-LC (AM convencional) e FDM
- B) PAM e FDM
- C) PAM e TDM
- D) PCM e TDM
- E) FM e FDM

50. Uma equipe de desenvolvimento está criando um sistema *web* interno e adotará um processo incremental com entregas quinzenais. Para garantir rastreabilidade das mudanças, controle de versões do código-fonte, auditoria de quem alterou o que e possibilidade de retornar a versões anteriores em caso de falhas, deve-se adotar uma prática típica de gerenciamento de configuração, que consiste em:

- A) documentar requisitos somente ao final do projeto, para evitar retrabalho durante os incrementos
- B) manter o código em uma única pasta compartilhada na rede, controlando alterações por “bloqueio” do arquivo
- C) utilizar um sistema de controle de versão (VCS), como Git, com repositório central e política de *branches/commits*
- D) realizar apenas testes manuais ao final de cada entrega, sem versionamento, pois a frequência quinzenal reduz riscos
- E) substituir o controle de versão por *backups* ocasionais do diretório do projeto, pois já permitem recuperar versões

PROVA ESCRITA – PARTE DISCURSIVA

Orientações:

Esta prova é composta de 03 (três) questões discursivas, que deverão ser respondida dentro do espaço correspondente na folha de respostas da prova discursiva (**no verso do cartão de respostas**).

A folha de rascunho do caderno de questões será de preenchimento facultativo e **não** será válida, em hipótese alguma, para avaliação da prova discursiva do candidato. O candidato que entregar a prova discursiva em branco não será avaliado pela banca de correção e, conseqüentemente, será eliminado do concurso, ainda que haja registro no rascunho.

Certifique-se de **não** colocar marcas, nem assinar, rasurar ou preencher seu nome na **folha de resposta da prova discursiva**. Enfatiza-se que o candidato não poderá assinar em lugar algum ou fazer qualquer tipo de identificação, sob pena de anulação da sua prova e conseqüente eliminação deste certame.

A questão deve ser respondida utilizando o mínimo de **3 linhas** e o máximo de **20 linhas**. Qualquer fragmento de resposta que ultrapassar esse limite será desconsiderado, tornando a resposta incompleta para efeito de correção.

Será atribuída nota zero à questão da prova discursiva que:

- a) fugir à proposta apresentada nas questões;
- b) identificar, rubricar ou registrar qualquer palavra, marca ou sinal que identifique o candidato nas folhas de respostas (parte discursiva);
- c) redigir a lápis, parte ou a totalidade das respostas;
- d) deixar as folhas de respostas da parte discursiva em branco; e
- e) apresentar letra ilegível.

Segundo os termos do edital, não será permitida nenhuma espécie de consulta nem a utilização de livros, códigos, manuais, impressos ou quaisquer anotações.

Total de pontos da prova discursiva: **10 (dez) pontos**.

QUESTÃO Nº 1

Considere o sinal contínuo no tempo dado por:

$$x(t) = 2, \text{ para } 0 \leq t < 1$$

$$x(t) = 0, \text{ caso contrário}$$

Considere, também, o sistema definido por:

$$y(t) = x(t) - x(t - 1)$$

Com base no sinal e no sistema apresentados e justificando os passos essenciais:

- classifique o sinal $x(t)$ quanto a: par/ímpar, periodicidade e se é sinal de energia ou de potência, determinando o respectivo valor (da energia finita E ou da potência média P);
- classifique o sistema $y(t) = x(t) - x(t - 1)$ quanto à: linearidade, invariância no tempo, causalidade, estabilidade BIBO e presença de memória;
- determine, explicitamente, a saída $y(t)$ para a entrada $x(t)$ dada, escrevendo $y(t)$ por partes (em intervalos de t);
- verifique se o sistema pode ser tratado como LTI e, caso possa, obtenha a resposta ao impulso $h(t)$ correspondente.

QUESTÃO Nº 2

Considere o projeto de uma interconexão em placa para um enlace RF (radiofrequência) em 2,4 GHz, exigindo impedância característica $Z_0 = 50 \Omega$. O substrato é preenchido por dielétrico, com permissividade relativa $\epsilon_r = 4,0$ e espessura $h = 1,6$ mm (ar acima da placa). Há duas opções de linha planar: *microstrip* (trilha na camada externa com plano de terra inferior) e *stripline* (trilha em camada interna entre dois planos de terra). O trecho da linha passará próximo a um circuito sensível à interferência, sendo desejável reduzir EMI (interferência eletromagnética). Para a opção *microstrip*, adote as seguintes aproximações:

para esse substrato, $W/h \approx 2$ resulta em $Z_0 = 50 \Omega$.

A permissividade efetiva pode ser aproximada por:

$$\epsilon_{ef} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{12h}{W}}}$$

use $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, $1/\sqrt{7} \approx 0,38$ e $\sqrt{3} \approx 1,75$, se necessário.

Com base nisso e justificando os passos essenciais:

- indique qual topologia (*microstrip* ou *stripline*) é mais adequada ao requisito de menor EMI e justifique tecnicamente;
- determine a largura W (em mm) para obter aproximadamente 50Ω , adotando *microstrip* e $W/h \approx 2$;
- calcule ϵ_{ef} e a velocidade de fase (v_p) na linha, adotando *microstrip*. Em seguida, estime o comprimento físico correspondente a 90° , isto é, $\lambda_g/4$, em 2,4 GHz; e
- comente, de forma sucinta, como perdas no condutor, associadas a R' , em Ω/m , e perdas no dielétrico, associadas a G' , em S/m , afetam a atenuação do sinal e quando essas perdas tendem a se tornar relevantes em RF.

QUESTÃO Nº 3

Em um enlace rádio ponto a ponto na troposfera (visada), duas torres estão separadas por $D = 10$ km, operando em $f = 6$ GHz. As antenas estão instaladas a 20 m acima do solo em cada extremidade, e o terreno é considerado plano (sem relevo), exceto por um obstáculo localizado no meio do percurso (5 km). Considere refração atmosférica pelo modelo de Terra efetiva, com fator $k = 4/3$ e raio médio da Terra $R_e = 6370$ km. No ponto médio do enlace (5 km), existe um obstáculo com topo a 15 m acima do solo local.

Adote: velocidade da luz $c = 3 \cdot 10^8$ m/s e $\sqrt{5} = 2,2$.

E considere o "empolamento" (curvatura efetiva) no ponto médio dado por (em km):

$$h_c = \frac{D^2}{8kR_e}$$

com D e R_e em km.

Considerando o enlace descrito:

- calcule o comprimento de onda λ e o raio da 1ª zona de Fresnel no ponto médio;
- calcule o valor aproximado do empolamento h_c no ponto médio (em metros);
- determine a folga (*clearance*) entre a linha de visada e o topo do obstáculo no ponto médio, considerando a curvatura efetiva, e verifique se atende ao critério usual de pelo menos 60% da 1ª zona de Fresnel livre; e
- supondo que o critério não seja atendido, cite duas ações de engenharia que poderiam viabilizar o enlace e justifique brevemente cada uma.

RASCUNHO DA QUESTÃO Nº 1
MÍNIMO DE 3 E MÁXIMO DE 20 LINHAS

1	
5	
10	
15	
20	

RASCUNHO DA QUESTÃO Nº 2
MÍNIMO DE 3 E MÁXIMO DE 20 LINHAS

1	
5	
10	
15	
20	

RASCUNHO

RASCUNHO DA QUESTÃO Nº 3
MÍNIMO DE 3 E MÁXIMO DE 20 LINHAS

1	
5	
10	
15	
20	