# MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
## INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO)

**CONCURSO PÚBLICO**
Nível Superior

Aplicação: 23/9/2007

# Cargo 31:

## PESQUISADOR-TECNOLOGISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE
## ÁREA DE REDES DE COMUNICAÇÃO

# Caderno W

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1 **Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Caderno W — coincide com o que está registrado em sua folha de respostas. Em seguida, verifique se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120, seguidos da prova discursiva.**

2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.

3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.

4 Não utilize lápis, lapiseira/grafite, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.

5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.

6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.

7 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.

8 Recomenda-se não marcar ao acaso, cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.

9 A duração das provas é de **cinco horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo da prova discursiva para o caderno de texto definitivo.

10 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início das provas e poderá levar o seu caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.

11 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de texto definitivo da prova discursiva e deixe o local de provas.

12 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de texto definitivo da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

**AGENDA (datas prováveis)**

I **25/9/2007**, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
II **26** e **27/9/2007** – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
III **23/10/2007** – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet.
IV **24** e **25/10/2007** – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
V **20/11/2007** – Resultado final da prova discursiva e convocação para a avaliação de títulos: Diário Oficial da União e Internet.

**OBSERVAÇÕES**

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1 – INMETRO, de 20/8/2007.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

De acordo com o comando a que cada um dos itens de **1** a **120** se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

# CONHECIMENTOS BÁSICOS

O Brasil obteve o reconhecimento internacional do Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas (CERFLOR) durante a 19.ª Reunião Plenária do Program for the Endorsement of Forest Certification (PEFC), maior fórum de programas nacionais de certificação de manejo florestal.

Atualmente, o PEFC é composto por 30 membros representantes de programas nacionais de certificação florestal, sendo que 21 deles já foram submetidos a rigoroso processo de avaliação e possuem seu reconhecimento, representando uma área de 127.760.297 hectares de florestas certificadas, que produzem milhões de toneladas de madeira certificadas com a marca PEFC.

O reconhecimento do programa brasileiro significa que as nossas florestas atendem às práticas internacionais de manejo sustentável, são socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente corretas, o que facilita o aumento das exportações das empresas brasileiras, devido à queda de barreiras técnicas.

Internet: <www.inmetro.gov.br> (com adaptações).

Em relação às estruturas lingüísticas do texto acima, julgue os itens a seguir.

**1** Na linha 4, o emprego de vírgula após "(PEFC)" justifica-se por isolar expressão apositiva subseqüente.

**2** A substituição da expressão "é composto" (ℓ.7) por **compõem-se** mantém a correção gramatical do período.

**3** A substituição do segmento "sendo que" (ℓ.9) por **nos quais** mantém a correção gramatical do período.

**4** O emprego do pronome na primeira pessoa do plural — "nossas" (ℓ.15) — faz que o trecho em que ele ocorre se refira a todos os brasileiros.

**5** A substituição de "às práticas" (ℓ.15) por **a práticas** prejudica a correção gramatical do período.

Nos itens a seguir, os fragmentos constituem trechos sucessivos de um texto, adaptado da Internet (www.inmetro.gov.br). Julgue-os quanto ao aspecto gramatical.

**6** Compradores de diferentes partes do mundo de produtos oriundos de florestas exigem cada vez mais a comprovação de que a matéria-prima de base florestal provenha de fontes adequadamente manejadas. Por esse motivo, a certificação de manejo florestal e de produtos derivados de florestas, conferida por uma terceira parte independente, passaram a ser um requisito importante para a realização de negócios.

**7** Entre os benefícios da certificação florestal, podemos destacar: a ampliação das exportações; o acesso a novos mercados; a melhoria da imagem da organização e do próprio país; o crescimento socioeconômico da atividade florestal; a proteção de ecossistemas; a melhoria das condições de trabalho e o atendimento à legislação.

**8** Desenvolvido no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) e gerenciado, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas (CERFLOR) é um programa de natureza voluntária e aberto a participação das partes interessadas.

**9** Atendendo à regras internacionais de normalização, avaliação da conformidade e acreditação de organismos atuantes nessa área, o envolvimento direto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do INMETRO, organizações reconhecidas internacionalmente, reforça substancialmente a iniciativa brasileira.

**10** O CERFLOR é o primeiro e único programa nacional de certificação de manejo de florestas nativas tropicais a conseguir reconhecimento no mais importante fórum com esse objetivo.

Em dezembro de 2004, foi editado o Decreto n.º 5.296, que regulamenta a Lei n.º 10.048/2000 — que dispõe sobre a prioridade de atendimento às pessoas portadoras de deficiência, idosos, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo — e a Lei n.º 10.098/2000 — que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Para dar efetividade a essas leis, foi criado um programa para a promoção da acessibilidade dessas pessoas. Devido à dimensão territorial do Brasil, às suas peculiaridades regionais, geográficas, econômicas, culturais e infra-estruturais, o programa não leva em conta somente o veículo ou embarcação a ser utilizado, mas tudo o que compõe o sistema de transporte, seja ele rodoviário (urbano, municipal ou interestadual), seja aquaviário (mar e interior), desde o embarque até o desembarque de passageiros, garantindo o direito do cidadão de ir e vir com segurança e autonomia.

Para isso, elaborar normas e desenvolver programas de avaliação da conformidade para acessibilidade nos transportes coletivos — rodoviário e aquaviário — em veículos e equipamentos novos e adaptados foram atividades estabelecidas para o INMETRO.

*Idem*, *ibidem* (com adaptações).

Com base no texto, julgue os itens que se seguem.

**11** A substituição de "foi editado" (ℓ.1) por **editou-se** mantém a correção gramatical do período.

**12** A palavra "lactantes" (ℓ.4) está sendo empregada com o sentido de **crianças que estão em período de amamentação**.

**13** Depreende-se das informações do texto que a iniciativa de garantir segurança e autonomia às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida leva em consideração o sistema de transporte, desde o embarque até o desembarque.

**14** Na linha 13, após "regionais", "geográficas" e "econômicas", as vírgulas empregadas seguem a mesma regra gramatical.

**15** A forma verbal "foram" (ℓ.24) está no plural para concordar com a expressão subseqüente "atividades estabelecidas" (ℓ.24-25).

O INMETRO tem realizado estudos aprofundados que visam diagnosticar a realidade do país e encontrar melhores soluções técnicas para que o Programa de Acessibilidade para Transportes Coletivos e de Passageiros seja eficaz.

Além disso, estão sendo elaboradas normas técnicas para veículos novos, ao passo que, para outros veículos, o Decreto n.º 5.296 estabelece que o INMETRO especifique os que poderão ser adaptados, dentre aqueles em circulação. E, ainda, que adaptações, procedimentos e equipamentos a serem utilizados sejam submetidos a programas de avaliação da conformidade.

Apesar de pequena, a função do INMETRO é fundamental, já que a instituição está contribuindo para a promoção da igualdade social.

*Idem*, *ibidem* (com adaptações).

Com relação a esse texto, julgue os itens seguintes.

**16** O segmento "tem realizado" (ℓ.1) pode, sem prejuízo para a correção gramatical do período, ser substituído por qualquer uma das seguintes opções: **vem realizando**, **está realizando**, **realiza**.

**17** O termo "para que" (ℓ.3) estabelece uma relação de finalidade entre orações do período.

**18** Subentende-se, após a palavra "ainda" (ℓ.10), a forma verbal anteriormente explicitada, ou seja: "especifique" (ℓ.8).

**19** A substituição de "Apesar de" (ℓ.13) por **Embora** prejudica a correção gramatical do período.

**20** As escolhas lexicais e sintáticas do texto tornam seu nível de linguagem inadequado para correspondências oficiais.

Depois de 10 anos de pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em parceria com a multinacional alemã da área química Basf, criou a primeira variedade de soja transgênica tolerante a herbicidas *made in* Brasil. Essa é uma atividade amplamente dominada pelos gigantes mundiais da engenharia genética, a começar pela norte-americana Monsanto. Ela detém a patente da soja *Roundup Ready* (RR), o único produto alimentar do gênero liberado — a muitíssimo custo — para cultivo comercial e para comercialização no país. O grão modificado pela EMBRAPA contém um gene de uma planta que o torna resistente aos herbicidas usados contra ervas daninhas.

**O Estado de S. Paulo**, 12/8/2007, p. A3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as múltiplas implicações do tema por ele abordado, julgue os itens subseqüentes.

**21** O feito conseguido pela EMBRAPA, mencionado no texto, reitera a posição de ponta dessa empresa estatal no campo da pesquisa científica brasileira contemporânea.

**22** Na atual economia globalizada, a produção no campo tende a fazer uso intensivo de inovações tecnológicas com vistas ao aumento da produtividade, uma das condições determinantes para a inserção em um mercado mundial altamente competitivo.

**23** Infere-se do texto que a inexistência de reação à introdução de produtos transgênicos no país estimulou a EMBRAPA a se dedicar à produção da primeira variedade brasileira de soja transgênica.

**24** O caráter estratégico da engenharia genética na economia contemporânea impede que grandes empresas mundiais do setor estabeleçam algum tipo de associação ou de parceria na execução de suas pesquisas.

**25** O surgimento da nova variedade de soja obtida pela EMBRAPA tem como uma de suas vantagens a de libertar o produtor brasileiro da dependência exclusiva de uma só tecnologia nessa área.

**26** Desvinculada do que hoje se denomina agronegócio, a soja é provavelmente o exemplo mais expressivo do sucesso da agricultura familiar no atual estágio da economia mundial, tanto no Brasil quanto em outros países produtores.

A recente mudança dos hábitos alimentares dos chineses provocou uma guinada nos preços do leite e de produtos lácteos na União Européia. Porém a novidade, uma boa notícia para os pecuaristas europeus, já inquieta os consumidores. Impulsionada pelo vigoroso crescimento econômico, a China vê explodir a demanda do consumo de proteínas e de leite, artigos raros nas mesas chinesas até os anos 90. O apetite voraz por esse tipo de alimento na China foi responsável pelo crescimento de 13,46% no consumo do produto no ano passado — e nenhum mercado no mundo tem um dinamismo tão grande e tanta influência nas exportações da União Européia, o maior produtor mundial de leite.

**Folha de S.Paulo**, 12/8/2007, p. A24 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as diversas implicações do tema que ele focaliza, julgue os itens que se seguem.

**27** Na atualidade, a China é considerada uma das mais fortes e dinâmicas economias do mundo, com índices anuais de crescimento muito expressivos.

**28** A abertura econômica chinesa é acompanhada de idêntica liberalização no campo político, o que se percebe com o afastamento cada vez maior do Partido Comunista na condução do Estado.

**29** Citada no texto, a União Européia é considerada o exemplo mais avançado de bloco econômico no mundo contemporâneo, fruto de longo e complexo processo de constituição histórica.

**30** Especialistas são unânimes em afirmar que o êxito da União Européia decorre de seu caráter exclusivamente econômico, sem pretensões de promover a integração político-cultural de seus membros.

**31** Segundo o texto, a atual explosão do consumo de proteínas e de leite na China recupera antigos e tradicionais hábitos alimentares de sua população, os quais, por circunstâncias diversas, foram interrompidos nos anos 90.

**32** O caso citado no texto confirma uma característica da economia global contemporânea, qual seja, a interdependência dos mercados.

**33** Segundo o texto, produção reduzida e consumo elevado explicam a alta dos preços do leite e de seus derivados na União Européia.

**34** O impacto do crescimento chinês sobre a economia mundial não é maior porque o país resiste a ingressar na Organização Mundial do Comércio (OMC) e a ampliar suas exportações.

**35** Também asiática e quase tão populosa como a China, a Índia apresenta-se hoje como uma das mais pujantes economias emergentes do planeta.

**This text refers to items 36 through 50.**

**Coming changes in electrical outlets and plugs**

Do you ever pay attention to the plug when buying appliances? From now on, you will have to. Based on INMETRO's regulations, a new law already in effect makes grounding mandatory. Therefore, three-prong plugs will become commonplace, giving extra work to consumers as early as this year.

The third prong provides a path to ground along which the electric current travels. Electrical outlets will also have three-wire receptacles that accommodate electrical cords with three-prong plugs. Most major appliances, such as stoves, refrigerators, and computers, have three-prong plugs, meaning that they are grounded. Most older homes do not have three-wire receptacles. If yours does not, you should have an electrician rewire the home to accommodate the three-prong plugs. Although three-prong adapters (called cheater plugs) can be purchased, they are not recommended for permanent use. Also remember never to clip the third prong off a plug to make it fit a two-hole outlet.

The idea behind grounding is to protect the people who use metal encased appliances from electric shock. The casing is connected directly to the ground prong. Thus, INMETRO's concern is solely with safety. People touching a refrigerator, for instance, will not get any potentially fatal shocks.

Changes will have been introduced gradually by 2009, so as not to cause a profound impact on the population. Electrical outlets will already be available with the third receptacle. However, this will be useless unless it is grounded. By law, new constructions must have grounding.

As of 2010, all appliances which need the third prong will already include it. Not all outlets need to be modified. Only those which will accommodate three-prong plugs such as those for washing machines. Old appliances with round pins will continue to operate normally.

With this initiative, INMETRO expects to solve existing problems with electrical outlets. At present, there are around twelve different types on the market. It is not uncommon to try to push the plug into an outlet without being completely successful. If it is not totally pushed in, the part that is left out becomes a great risk of accidents. With the new standard plug such risk will be eliminated.

Appliances which will continue to operate with two-prong plugs are televisions, DVDs, video games and blenders. Those requiring the third prong are microwave ovens, air conditioners, washing machines, and freezers.

Internet: <extra.globo.com/economia/materiais>; <www.tva.gov>; <www.istockphoto.com/file_closeu> (with adaptations).

According to the text,

**36** people should never pay attention to plugs.

**37** grounding is not considered an important matter by INMETRO.

**38** grounding is not optional in Brazil any more due to a new law.

**39** people should always use the so-called cheater plugs.

**40** INMETRO has made a selection of the best plugs on the market.

**41** reaching safety through the use of adequate equipment is a concern of INMETRO's.

**42** two-prong plugs will be eliminated.

**43** all appliances will require the third prong.

**44** the existence of so many different types of electrical outlets poses a problem.

With the picture and text as reference, judge the following items.

**45** The photo shows a plug with a round pin and two flat blades.

**46** The complement of the phrase "you will have to" (ℓ.2) is **pay attention to the plug when buying appliances**.

**47** Sofas, chairs and tables are examples of appliances.

**48** "three-prong plugs" (ℓ.4) are plugs with three prongs.

**49** "useless" (ℓ.28) means **having no purpose**.

**50** "requiring" (ℓ.44) can be correctly replaced by **which require** without any change in meaning.

# CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Considerando que um sinal analógico de voz — $s_a(t)$ — deverá ser digitalizado, após ser quantizado, para gerar um sinal PCM (*pulse code modulation*) — $s_d(t)$ — e que o sinal $s_a(t)$ seja limitado na banda igual a 3,45 kHz, julgue os seguintes itens.

**51** Considere que pulsos retangulares e pulsos triangulares possam ser usados para representar os *bits* correspondentes ao sinal $s_d(t)$. Nesse caso, de acordo com a teoria de Nyquist, para se obter um sinal PCM que ocupe menor banda de freqüências, é preferível a codificação com pulsos triangulares.

**52** Quanto maior for o número de níveis de quantização, menor poderá ser o ruído de quantização, porém maior será a banda ocupada pelo sinal PCM obtido. Por meio do uso da técnica de quantização não-linear — como as denominadas Lei A e Lei μ —, é possível encontrar um bom compromisso entre ruído de quantização e banda ocupada.

**53** Se, na obtenção do sinal PCM, forem utilizados 256 níveis de quantização e o sinal $s_a(t)$ for amostrado à taxa mínima estabelecida pela teoria de Nyquist, então o sinal $s_d(t)$ será um sinal digital de taxa igual a 64 kbps.

Um sinal analógico $s(t)$ limitado em faixa, com banda igual a $B$ Hz, deverá ser transmitido em um canal de comunicação na forma de uma portadora modulada de freqüência igual a $f_c$ Hz. Deseja-se que, no receptor, o sinal demodulado apresente a relação sinal/ruído mais alta possível.

Considerando a situação hipotética acima e com relação às técnicas de modulação AM e FM, julgue os itens seguintes.

**54** Caso a portadora seja modulada em amplitude (AM), a banda do sinal modulado será igual a $2B$, independentemente da potência com que se deseja transmiti-lo. Entretanto, caso a portadora seja modulada em freqüência (FM), a banda do sinal modulado dependerá da potência de transmissão desse sinal. Nesse caso, quanto maior a potência do sinal modulado, maior a sua banda.

**55** Para se obter determinada relação sinal/ruído na saída do demodulador, é necessário que o sinal modulado seja recebido com determinada potência na entrada do sistema receptor. Devido às características intrínsecas das técnicas de modulação AM e FM, e supondo-se as mesmas condições de transmissão e de propagação dos sinais, é possível obter-se a relação sinal/ruído desejada, utilizando-se menor potência, por meio da transmissão de sinais FM, comparativamente à potência do sinal modulado em AM.

**56** Suponha que o sinal $s(t)$ seja um sinal multiplexado em freqüência (FDM), composto por diversas subportadoras moduladas em AM, e que a portadora seja modulada em FM. Nesse caso, independentemente da banda ocupada pelo sinal modulado, as subportadoras AM que ocupam as freqüências de maior valor serão mais degradadas pelo ruído térmico (do tipo AWGN — *additive white gaussian noise*) que aquelas de menor freqüência. Para se reduzir esse efeito típico de sinais modulados em FM, podem ser utilizadas as técnicas denominadas pré-ênfase e dê-ênfase.

RASCUNHO

Com relação à teoria da informação, julgue os itens seguintes.

**57** Tomado sobre um conjunto de variáveis aleatórias, o valor da entropia de cada uma dessas variáveis é sempre maior ou igual a zero e pode medir a quantidade de informação que cada variável comporta. Se duas dessas variáveis — $X$ e $Y$ — são independentes, a entropia de $XY$ é sempre inferior à entropia de $X$.

**58** Em sistemas de comunicação digital com canal ruidoso, a potência média $P_s$ do sinal modulado pode ser expressa por $P_s = E_b R_b$, em que $E_b$ e $R_b$ são, respectivamente, a energia de *bit*, em joules, e a taxa de transmissão da informação, em *bits* por segundo. Em sistemas modulados em M-QAM, M-PSK ou M-ASK, quanto maior $E_b$, menor a probabilidade sistêmica de erro de *bit*, ou seja, para se reduzir essa probabilidade de erro, deve-se aumentar $P_s$ e(ou) diminuir $R_b$. Dessa forma, em sistemas limitados em potência, para que a probabilidade de erro de *bit* seja nula, é necessário que $R_b$ se anule também. Esse resultado deve-se aos desenvolvimentos de Claude Shannon, que mostrou que, em sistemas limitados em potência e com canal ruidoso, é teoricamente impossível a transmissão de sinais digitais com erro nulo.

**59** Considere $k = 1, 2, ..., N = 2^n$ e uma fonte, sem memória, de mensagens binárias $m_k$, em que a probabilidade de se gerar a mensagem $m_k$ seja igual a $P_k$ e que $\sum_{k=1}^{N} P_k = 1$. Nesse caso, a entropia dessa fonte será máxima e igual a $n$ *bits*, se as mensagens $m_k$ forem equiprováveis.

**60** Considere que uma fonte do tipo *zero-memory* emita 3 mensagens independentes com probabilidades de 0,45, 0,35 e 0,2, respectivamente. Nessa situação, se essas mensagens forem codificadas por meio do código de Huffman binário, então o comprimento médio do referido código será superior a 1,5 *bit*.

Com relação a comunicações digitais, julgue os itens subseqüentes.

**61** Para uma mesma taxa de transmissão, em sistemas modulados em M-ASK, M-QAM e M-PSK, quanto maior o valor de M, menor a banda ocupada pelo sinal modulado. Em sistemas M-FSK, normalmente, quanto maior o valor M, maior a banda ocupada pelo sinal modulado.

**62** Considere um sistema de comunicação em que diversos sinais reúsam os recursos disponíveis do canal, causando interferência e degradação da relação sinal/ruído e aumentando a taxa de erros de *bits*. Considere, ainda, que esses diferentes sinais sejam considerados processos estocásticos. Nesse caso, a referida degradação poderá ser menor e, conseqüentemente, a taxa de erros de *bits* também será menor se os sinais que compartilham o meio forem independentes e, por decorrência, não-correlacionados.

**63** A demodulação de sinais modulados em M-QAM e em M-PSK pode ser realizada utilizando-se dois filtros casados ou dois correlatores, independentemente do valor de M.

**64** Sinais MSK e CPFSK, que podem ser vistos como exemplos de sinais CPM (*continous phase modulation)*, por apresentarem fase contínua, têm imunidade elevada a distorções causadas pela amplificação não-linear em potência. A escolha adequada de parâmetros intrínsecos às modulações MSK e CPFSK permite um aumento das eficiências em potência e em banda de freqüências ocupada, quando comparadas com as obtidas em sistema M-PSK.

**65** As técnicas de codificação de canal, sejam elas por blocos sejam convolucionais, permitem aumento da relação sinal/ruído na entrada do decodificador, acarretando melhoras na taxa de erro de símbolos. Essa melhora, contudo, é acompanhada da degradação da eficiência espectral dos sistemas de modulação. Exemplo dessas características é a técnica denominada TCM (*trellis-coded modulation),* que apresenta melhor desempenho de taxa de erro de símbolo que as técnicas BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenhem), Reed-Solomon e convolucionais com decodificação de Viterbi, mas com incremento da banda ocupada, o que degrada a eficiência espectral.

**RASCUNHO**

| The five-layer TCP/IP model |
|---|
| **5. Application layer** |
| DHCP • DNS • FTP • Gopher • HTTP • IMAP4 • IRC • NNTP • XMPP • POP3 • SIP • SMTP • SNMP • SSH • TELNET • RPC • RTP • RTCP • RTSP • TLS/SSL • SDP • SOAP • VPN • PPTP • L2TP • GTP • STUN • NTP • |
| **4. Transport layer** |
| TCP • UDP • DCCP • SCTP • |
| **3. Internet Layer** |
| IP (IPv4 • IPv6) • IGMP • ICMP • RSVP • BGP • OSPF • ISIS • IPsec • ARP • RARP • RIP • |
| **2. Data link layer** |
| 802.11 • ATM • DTM • Ethernet • FDDI • Frame Relay • GPRS • EVDO • HSPA • HDLC • PPP • |
| **1. Physical layer** |
| Ethernet physical layer • ISDN • Modems • PLC • SONET/SDH • G.709 • WiMAX • |

A tabela acima, adaptada de www.wikipedia.org, apresenta uma proposta de organização do modelo de redes TCP/IP. Considerando essa tabela, julgue os próximos itens, acerca de arquitetura e protocolos de redes.

**66** Considere a arquitetura de protocolos de rede embasada em um modelo de camadas que encapsulam e desencapsulam pacotes que descem e sobem uma pilha. Nesse caso, as informações usadas para indicar relação entre dispositivos e sistemas e que permitem o mapeamento da topologia dos serviços providos por uma rede corporativa são mais facilmente encontradas junto aos cabeçalhos de dados gerenciados pelas camadas física e de enlace de dados que nos gerenciados pelas camadas de rede e transporte.

**67** A camada IP de um *host* que contém uma única interface de rede atua como um multiplexador *n*:1 no sentido descendente de transmissão da informação na pilha de protocolos e como um demultiplexador 1:*n* no sentido ascendente de transmissão da informação. Para que a camada IP seja capaz de realizar esses papéis, é necessário que ela faça a gravação e a leitura do campo protocolo de transporte no cabeçalho TCP.

**68** A família de padrões de rede 802.X compreende especificações relacionadas a redes locais e de longa distância, mas não, às que suportam tráfego isócrono, como é o caso de redes ATM.

**69** O uso de datagramas para envio de mensagens RIPv2 é mais comum ao funcionamento de um *switch* de camada 3 que ao de um roteador de borda.

**70** Os números referentes às portas-padrão associados ao funcionamento dos serviços de rede FTP, SSH, TELNET, SMTP, DNS, DHCP, http, POP3, NNTP e https formam, respectivamente, uma seqüência crescente de números.

**71** As mensagens relativas aos serviços de rede FTP, TELNET, SMTP, DNS, DHCP, http, POP3, NNTP e https trafegam por meio de segmentos UDP ou TCP, conforme, respectivamente, a seguinte seqüência: TCP, UDP, TCP, UDP, UDP, TCP, UDP, TCP e TCP.

**72** Uma sub-rede cujo *firewall* bloqueia a saída de pacotes ICMP torna ineficaz o uso do utilitário `traceroute` para testar a rota dos pacotes que trafegam entre um *host* da sub-rede e um *host* da Internet.

**73** Embora esteja localizado na camada Internet, também denominada camada IP, o protocolo ARP não utiliza pacotes IP para estabelecer associações entre endereços MAC e endereços IP.

**74** Entre os protocolos de roteamento OSPF e RIP, observam-se as seguintes diferenças: métodos de cálculo empregados para roteamento de pacotes, que permitem balanceamento de carga no caso do OSPF; uso de IP pelo OSPF e de datagramas no RIP; e uso de *multicast* pelo OSPF e de *broadcast* no RIP.

**75** Embora o protocolo BGP desempenhe funções de roteamento entre sistemas autônomos, as quais são inerentes ao nível Internet (nível 3), esse protocolo usa a camada de transporte (nível 4) para troca de informações com outros roteadores.

**76** No cabeçalho de segmentos TCP e UDP, trafegam os seguintes dados: 16 *bits* da porta de origem da comunicação, 16 *bits* da porta de destino da comunicação, 32 *bits* do *host* de origem e 32 *bits* do *host* de destino.

**77** Diante da necessidade de se transmitirem segmentos TCP sem fragmentação na camada IP, entre dois *hosts* quaisquer que se supõe sejam conectados apenas por redes *Ethernet*, um limite superior de tamanho para o segmento TCP que fosse ligeiramente abaixo de 1.500 *bytes* seria um valor próximo ao esperado.

**78** O protocolo TFTP é embasado no modelo *stop-and-wait*. Devido a essa simplicidade, o TFTP permite o alcance de um maior volume de transmissão de dados que o protocolo FTP, mas apresenta, como inconveniência, problemas de segurança, devido à não-utilização de autenticação.

**79** As versões 1.0 e 1.1 do protocolo http apresentam uma estrutura de cabeçalho e de corpo sintaticamente similar, na qual o cabeçalho é separado do corpo por meio dos caracteres CR (*carriage return*) e LF (*line feed*). Ambas as versões do protocolo diferem basicamente quanto ao estabelecimento de sessões (camada 6 do modelo OSI), que, no caso do http 1.0, não são suportadas.

**80** O protocolo SNMP utiliza, usualmente, datagramas UDP para a troca de mensagens entre gerentes e agentes. Trata-se de um protocolo assíncrono para gerência de redes, no qual não há estabelecimento de *handshake* entre gerentes e agentes. Sendo assim, são especificadas duas portas por meio das quais são recebidas todas as informações utilizadas por ambas as partes. A porta 161 é utilizada pelos agentes e a porta 162, pelos gerentes.

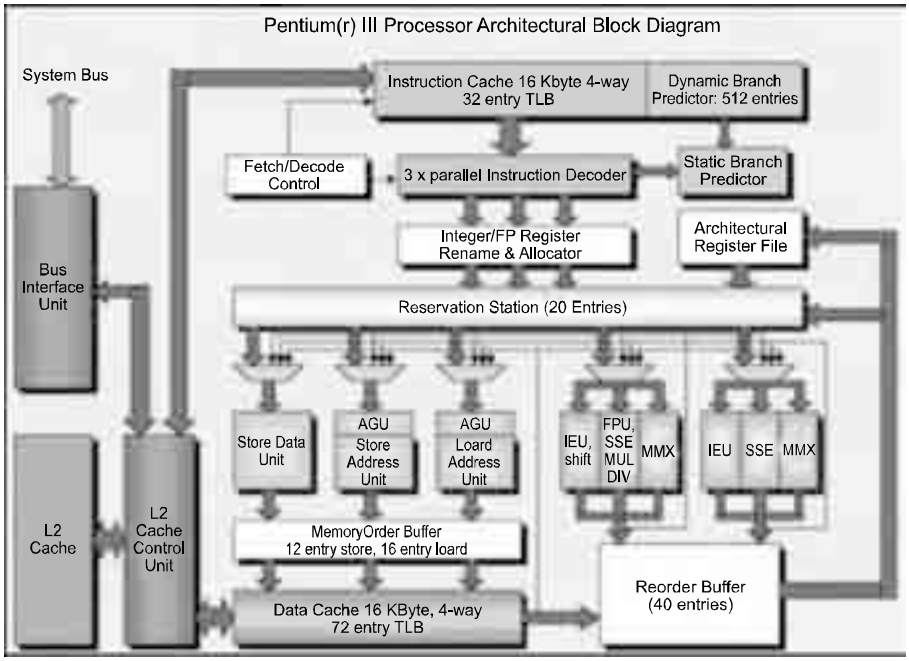
**81** São exemplos de endereços de rede Internet classe A, B e C, respectivamente, 67.15.0.0, 164.41.0.0 e 192.168.0.0.

**82** Considere um *host* com a seguinte configuração de endereço e máscara IP: 67.15.1.90 e 255.255.254.0. Nesse caso, o *host* 346 encontra-se na sub-rede 3840 da rede 67.

**83** A família de especificações X.500 tem sido utilizada como base para a implantação de dois serviços de rede atualmente disponíveis na Internet: serviços de diretórios, como o LDAP, e de infra-estrutura de chaves públicas.

**84** A família de especificações X.400 difere em vários aspectos dos protocolos de troca de mensagens da Internet, especialmente SMTP, POP3 e IMAP. Entre essas diferenças, destacam-se a integração com serviços de telex e correio postal físico, a codificação binária de dados multimídia embasada em ASN.1 e o esquema de endereçamento compacto, com base em números inteiros similares ao sistema telefônico.

**85** O uso bem-sucedido de protocolos de RPC em ambiente heterogêneo depende do uso do formato XDR, o qual define, entre outras coisas, a uniformidade de representação para intercâmbio de números inteiros entre ambientes distintos, conforme a representação *big-endiana*.




A figura acima, obtida de www.thg.ru, apresenta um diagrama de blocos da arquitetura do processador Pentium III. Considerando essa figura, julgue os itens subseqüentes com relação a conceitos de arquitetura de processadores digitais.

**86** O tamanho da *cache* L2 é maior que o tamanho das *caches* de dados e instruções.

**87** A taxa de sucesso (*hit rate*) no acesso aos dados de uma *cache* associativa é, geralmente, duplicada conforme se duplica o número de vias dessa *cache*.

**88** Tanto os sinais de leitura e gravação da memória RAM quanto para a memória RAM trafegam por meio da linha *system bus*.

**89** A eventual existência de um microcódigo, na arquitetura apresentada, seria mais provável no módulo *fetch*/*decode control*, que no módulo FPU, SSE, MUL, DIV.

**90** A presença das unidades *dynamic branch predictor* e *static branch predictor* indica a existência de processamento superescalar.

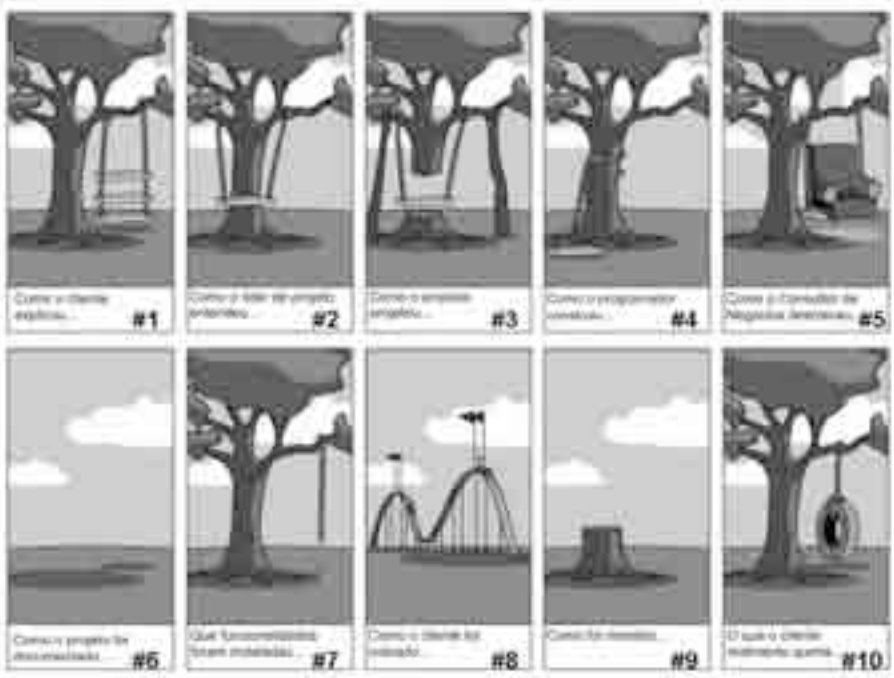
**91** Processadores como o Pentium III provêem suporte a quatro modos básicos de execução — modo protegido, de endereçamento real, de gerenciamento de sistemas e modo virtual 8086. Desses quatro modos, o que apresenta o menor conjunto de abstrações de endereçamento para o programador é o modo virtual 8086.

**92** Registradores de segmento do Pentium III possuem tamanho de 16 *bits*, embora o processador possa endereçar fisicamente pelo menos 4 GB de memória ($2^{32}$ *bits*). Nesse caso, o endereço real de uma posição de memória RAM que trafega no barramento do sistema, quando atua no modo virtual 8086, será calculado por meio da soma entre o valor do registrador de segmento, deslocado de 4 *bits* à esquerda, mais o valor do deslocamento endereçado dentro desse segmento, chamado de endereço efetivo.

**93** Quando executando um processo em modo protegido, não se pode desabilitar o uso de segmentação em processadores como o Pentium III. O uso de paginação, por outro lado, não é obrigatório, pois trata-se de um mecanismo usualmente empregado para gerenciamento de memória virtual e que pode ser suprido pelo próprio sistema operacional.

**94** Quando executando uma processo em modo protegido, os descritores de segmento do Pentium III contêm informações adicionais que permitem a proteção por *hardware* contra operações de leitura ou gravação em áreas de memória que poderiam extrapolar o tamanho estabelecido para esses segmentos.

**95** O gerenciamento de interrupções em processadores como o Pentium III depende do acesso a instruções específicas e a registradores EAX, EBX, ECX e EDX.




A figura acima, adaptada de lua.weblog.com.pt, apresenta uma seqüência de quadros ilustrativos de percepções satíricas, mas comumente aceitas, acerca das dificuldades no desenvolvimento de *software*. Com relação a essas informações, julgue os itens a seguir quanto a conceitos de metodologia e desenvolvimento de *software*.

**96** É mais adequado chamar o modelo de ciclo de vida apresentado na figura de abordagem iterativa e incremental que de abordagem em cascata.

**97** Os resultados da fase de análise de requisitos estariam mais bem associados às percepções representadas pelo quadro #1 que as representadas pelo quadro #5.

**98** Considerando-se a necessidade de superar as dificuldades mencionadas, o uso da UML seria mais intenso nos quadros #5, #7 e #8 que nos quadros #2, #4 e #9.

**99** O quadro #3 está mais bem associado à concepção de uma arquitetura de *software* que ao uso de um processo unificado.

**100** Como resultado da engenharia reversa automática de um programa orientado a objetos, espera-se, geralmente, que sejam produzidos diagramas de classe e não, diagramas de casos de uso.

**101** A modelagem de negócios e a de processos são atividades diretamente associadas ao quadro #6.

**102** O uso de sistemas de controle de versão fornece maior suporte às atividades ilustradas em #4 que às atividades ilustradas em #7.

**103** O uso de padrões de projeto permite maior impacto na redução do esforço para realização das atividades pertinentes ao quadro #4 que das atividades pertinentes ao quadro #2.

**104** A figura descreve aspectos de má qualidade do produto e do processo para produzi-lo. Os princípios correntes de desenvolvimento de *software* com qualidade preconizam que a melhoria da qualidade de um *software* é garantida por meio da melhoria da qualidade do processo empregado para seu desenvolvimento e não, o contrário.

**105** Considere os documentos a seguir.

I documento de visão do *software*;

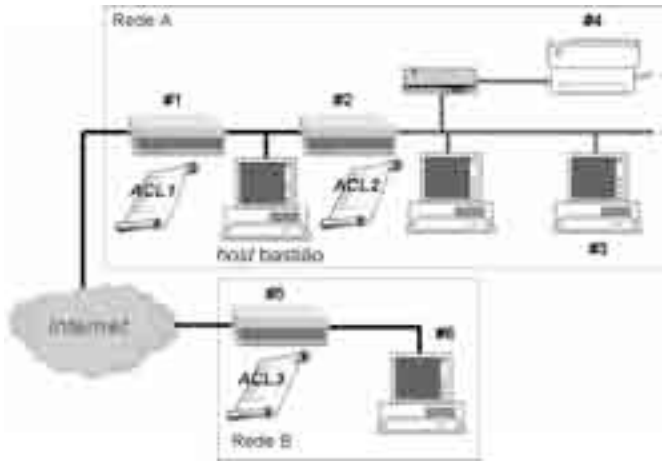
II termo de abertura do projeto;

III modelo de análise;

IV diagrama de implantação;

V resultados de teste de homologação.

Nesse caso, uma seqüência temporal e tecnicamente adequada para o desenvolvimento de uma documentação de *software* seria: II, III, I, IV e V.




A figura acima, adaptada de www.isaca.org, apresenta um diagrama de configuração de redes, na qual se destacam as redes A e B, pontos numerados de #1 a #6, além de outros dispositivos. Tendo como referência o diagrama e as informações apresentadas e acerca dos conceitos de segurança de redes e sistemas de informação, julgue os itens seguintes.

**106** No dispositivo *host* bastião, devem ser providos essencialmente os serviços de natureza pública da rede A como DNS, FTP e WWW. Possivelmente, esse servidor sofrerá um conjunto maior de ataques que os dispositivos #3 e #4.

**107** Para o estabelecimento de uma VPN entre os dispositivos #3 e #6, se embasada no protocolo IPSec, deverá ser utilizado o protocolo ESP (*encapsulating security payload*), visando aumentar a confidencialidade e integridade da comunicação.

**108** As regras de entrada de tráfego mantidas no elemento ACL1 são, possivelmente, mais restritivas que as regras mantidas no elemento ACL2.

**109** Os dispositivos #1, #2 e #5 desempenham funções de um *firewall*, possivelmente um *firewall* de filtragem de pacotes que atua no nível de rede.

**110** Considere que a organização proprietária da rede A decida utilizar uma estratégia de recuperação de desastres embasada em *warm site*. Nesse caso, a localização dos dispositivos de *backup* pertinentes seria mais *custo-efetiva* na própria rede A, e não, na rede B.

**111** Uma das formas usualmente indicadas para o fortalecimento da disponibilidade de um sistema de informações compreende o uso de serviços de autenticação, como o AH (*autentication header*).

**112** Por ser um instrumento de controle ativo do tráfego de uma rede, um *firewall* possui maior capacidade de discriminação de tráfego suspeito, quando comparado com detectores de intrusão.

Julgue os itens a seguir, acerca de princípios de gerência de segurança em redes e sistemas de informação.

**113** Ferramentas de teste de penetração de rede, como `nmap`, não devem ser usadas durante uma atividade de auditoria, pois o teste de aderência a controles e políticas de segurança em redes está fora do escopo do trabalho do auditor.

**114** Durante a implantação de gerenciamento de riscos em organizações, a descoberta das ameaças à segurança de um sistema é decorrência das vulnerabilidades presentes nesse sistema.

**115** Políticas de segurança da informação são instrumentos de natureza mais genérica e operacional que normas de segurança da informação.

**116** Uma das principais funções de um auditor de tecnologia da informação (TI) é avaliar se as configurações dos sistemas computacionais implantadas pelos técnicos de TI da organização estão aderentes aos padrões de segurança estabelecidos pelo mercado.

**117** Ao encontrar, em uma área pública de um servidor, o arquivo contendo a lista de *logins* e senhas criptografadas usadas no controle de acesso a um sistema, o auditor deverá aumentar a classificação de risco de que esse sistema seja invadido por meio de um ataque de dicionário.

**118** A técnica Delphi é diretamente aplicável para o gerenciamento quantitativo de riscos.

**119** A declaração de aplicabilidade dos controles de segurança de uma organização é usualmente efetuada após a elaboração de um plano de tratamento de riscos.

**120** A auditoria e o fortalecimento da gerência de configuração de sistemas contribuem em maior escala para a redução de riscos em desenvolvimento de *software* de uma organização de TI que para a redução de riscos na operação de sistemas da organização.

# PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **dez** pontos, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para o **CADERNO DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **sessenta** linhas será desconsiderado.
- No **caderno 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.

---

Um projeto individual de curta duração, desenvolvido em seis meses, teve como objetivos avaliar o cenário mundial de padrões da área de segurança de redes de comunicação de dados e apontar direções para o estabelecimento de padrões brasileiros para a conformidade de bens e serviços na área de segurança de redes.

Considerando o projeto acima, redija um esboço de relatório final de projeto, apresentando os resultados obtidos e propondo a realização de aprofundamento dos temas mais relevantes. No esboço de seu relatório, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- escopo dos padrões mundiais para conformidade de arquitetura de protocolos de redes de comunicação e segurança em redes;
- esboço de um modelo de referência aderente à situação mundial, que permita a identificação de ativos de informação em redes de comunicação;
- esboço de um modelo de referência para o gerenciamento de riscos de segurança da informação em redes de comunicação que contemple aspectos de auditoria;
- sumário geral dos resultados do projeto e indicação dos próximos passos a serem seguidos no aprofundamento dos aspectos tecnológicos.

---

## RASCUNHO – 1/2

| | |
|---|---|
| 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 | |

| | |
|---|---|
| 31 | |
| 32 | |
| 33 | |
| 34 | |
| 35 | |
| 36 | |
| 37 | |
| 38 | |
| 39 | |
| 40 | |
| 41 | |
| 42 | |
| 43 | |
| 44 | |
| 45 | |
| 46 | |
| 47 | |
| 48 | |
| 49 | |
| 50 | |
| 51 | |
| 52 | |
| 53 | |
| 54 | |
| 55 | |
| 56 | |
| 57 | |
| 58 | |
| 59 | |
| 60 | |