

# MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS)

## PROCESSO SELETIVO

TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR  
Nível III

Área de Atuação 29

APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS E  
SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS;  
ESTUDOS ANALÍTICOS E PROSPECTIVOS

Aplicação: 15/11/2008

## CADERNO DE PROVAS – PARTE II

### CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

#### ATENÇÃO!

- » Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de provas.
- » Nesta parte do seu caderno de provas, que contém os itens relativos à prova objetiva de **Conhecimentos Específicos**, confira inicialmente os seus dados pessoais transcritos acima e o seu nome no rodapé de cada página numerada deste caderno. Em seguida, verifique o nível, o número e o nome de sua área de atuação transcritos acima e no rodapé de cada página numerada desta parte do caderno de provas.

#### AGENDA (datas prováveis)

- I 18/11/2008, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- II 19 e 20/11/2008 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 9/12/2008 – Resultado final das provas objetivas, convocação para a avaliação curricular de títulos e experiência profissional e convocação para perícia médica: Diário Oficial da União e Internet.
- IV 10 e 11/12/2008 – Entrega da documentação para a avaliação curricular de títulos e experiência profissional: em locais e horários a serem divulgados na respectiva convocação.

#### OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 12 do Edital n.º 2 - MS – PS, de 9/9/2008.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 51 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 ESPECÍFICOS

Um estudo para a estimação do número total,  $N$ , de usuários de drogas injetáveis foi realizado em um município no ano de 2006. A coleta de dados foi efetuada em duas fases por entrevistas face a face. A primeira fase (captura), que foi realizada nos meses de abril e maio de 2006, contou com  $n$  usuários entrevistados. A segunda fase (recaptura) foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2006, com  $m$  usuários entrevistados. Com base nessas informações, considerando-se que  $N$  seja constante no período em questão e que todos os elementos da população tenham as mesmas chances de serem observados, julgue os itens subsequentes.

- 51 O método de captura e recaptura tradicionalmente consiste de duas fases. As  $n$  unidades observadas na primeira fase são escolhidas, da população em estudo, de forma não aleatória. Elas são marcadas e em seguida são devolvidas à população em estudo. Na segunda fase, procede-se uma amostragem aleatória sistemática até que uma quantidade pré-determinada de unidades marcadas na primeira fase seja observada.
- 52 Se  $r$  representa o número de recapturados, um estimador para  $N$  é  $\frac{n \times m}{r}$ .
- 53 Considerando-se que a amostragem na segunda fase seja aleatória simples sem reposição e que  $m = 2n$ , então a probabilidade de que metade da amostra seja formada por unidades recapturadas é igual a  $\frac{n!(N-n)!}{N!}$ .
- 54 Caso a amostragem na segunda fase seja aleatória simples com reposição, a variância do número de indivíduos recapturados na segunda fase da coleta de dados será menor ou igual a  $\frac{m}{4}$ .

Mensalmente, Roberto compra um medicamento, podendo optar pelo genérico ou pelo não genérico. Considere que a opção é feita segundo um processo de Markov  $\{X_t\}$ , em que  $t$  representa o mês 0, 1, 2, 3, ...,  $X_t = 1$  se Roberto adquire um medicamento genérico no mês  $t$ , e  $X_t = 0$  se Roberto adquire um medicamento não genérico no mês  $t$ . O elemento  $P_{ij}$  da matriz  $P$  abaixo representa a probabilidade de transição do estado  $i$  no mês  $t$  para o estado  $j$  no mês  $t + 1$ , em que tanto  $i$  quanto  $j$  assumam os estados 0 ou 1.

$$P = \begin{bmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,2 & 0,8 \end{bmatrix}$$

Com base nas informações da situação hipotética acima, julgue os itens a seguir.

- 55 A matriz  $P$  é duplamente estocástica.
- 56 A probabilidade de transição do estado 0 no mês  $t$  para o estado 1 no mês  $t + 2$  é inferior a 0,50.
- 57 Dado que, nos meses  $t - 1$  e  $t$ , Roberto fez a opção por medicamentos genéricos, a probabilidade de ele optar novamente pelo genérico no mês  $t + 1$  é superior a 0,5.
- 58 No limite estacionário, a probabilidade de Roberto adquirir um medicamento genérico é igual à probabilidade de Roberto adquirir um medicamento não genérico.
- 59 A cadeia é irredutível e aperiódica.

O número de pacientes ( $X$ ) recebidos em um hospital para o atendimento ambulatorial e o número ( $Y$ ) de pacientes recebidos no mesmo hospital para o atendimento de emergência seguem processos de Poisson homogêneos com médias, respectivamente, iguais a 10 pacientes/dia e 5 pacientes/dia. As variáveis aleatórias  $X$  e  $Y$  são independentes. Em média, 5% dos pacientes do atendimento ambulatorial são internados, enquanto 80% dos pacientes do atendimento emergencial são internados. Considerando que a decisão pela internação ou não internação seja feita no instante que o paciente chega ao hospital e que  $Z$  representa o número diário de pacientes internados nesse hospital, julgue os seguintes itens.

- 60 O número diário total de pacientes recebidos por esse hospital segue uma distribuição de Poisson com média e variância iguais a 15 e 225, respectivamente.
- 61 O número médio diário de pacientes internados nesse hospital é superior a 4 pacientes/dia.
- 62 Considerando-se que cada dia possui 24 horas, o tempo médio de chegada entre dois pacientes consecutivos para o atendimento ambulatorial é inferior a 2 horas.
- 63 Considerando-se um modelo de fila simples com servidor único, com base no processo de nascimento e morte, o processo estará em condição de estado de equilíbrio se a taxa de atendimento diário de pacientes internados for igual ou inferior a 4 pacientes ao dia.

RASCUNHO

A figura abaixo apresenta a tela Data Editor do SPSS que contém duas variáveis: **Ano** e **Leitos**. A variável **Leitos** representa o número de leitos por habitante no DF referente ao instante correspondente na variável **Ano**.

	Ano	Leitos	V1F	V2F	V3F	V4F	V5F
1	1993	3664,00					
2	1994	3715,00					
3	1995	3797,00					
4	1996	3876,00					
5	1997	3911,00					
6	1998	3860,00					
7	1999	3860,00					
8	2000	3791,00					
9	2001	4255,00					
10	2002	4438,00					
11	2003	5021,00					
12							
13							
14							

Ministério da Saúde, SE, DataSus.

Com esses dados, uma tendência linear com intercepto do número de leitos por habitantes no DF ao longo dos anos foi ajustada pelo método de mínimos quadrados. Os resultados apresentados pelo SPSS estão mostrados a seguir.

**Model Summary<sup>a</sup>**

Durbin-Watson	
	,775

b. Dependent Variable: Número de Leitos por habitante

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1066262,727	1	1066262,727	16,796	,003 <sup>a</sup>
	Residual	571342,182	9	63482,465		
	Total	1637604,909	10			

a. Predictors: (Constant), Ano

b. Dependent Variable: Número de Leitos por habitante

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-192695,091	47998,379		-4,015	,003
	Ano	98,455	24,023	,807	4,098	,003

a. Dependent Variable: Número de Leitos por habitante

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-301274,969	-84115,213		
	Ano	44,110	152,799	1,000	1,000

a. Dependent Variable: Número de Leitos por habitante

Tendo como referência essas informações, julgue os itens de 64 a 76.

- 64 A mediana do número de leitos hospitalares por habitante no DF foi superior a 3.900.
- 65 A seqüência do número de leitos ao longo do tempo forma uma série temporal fracamente estacionária.

- 66 A correlação linear entre o número de leitos hospitalares por habitante no DF e o tempo em anos foi superior a 0,70.
- 67 A estatística de Durbin-Watson é uma medida que permite avaliar a presença de uma estrutura de correlação temporal residual.
- 68 O número projetado de leitos por habitante para o ano 2004, com base na extrapolação da tendência linear ajustada, é superior a 5.000.
- 69 A razão F da tabela ANOVA é a estatística do teste que avalia conjuntamente a significância estatística do coeficiente angular e do intercepto da tendência linear.
- 70 A razão entre a estimativa do coeficiente pelo seu erro padrão é denominada coeficiente padronizado.
- 71 O  $R^2$  ajustado (*Adjusted R Square*) é inferior a 0,7.
- 72 O intervalo de confiança de 95% para o coeficiente angular da reta de regressão, sob a hipótese de normalidade dos erros aleatórios, é obtido com base em uma distribuição *t* de Student com 2 graus de liberdade.
- 73 A distribuição amostral da estatística do teste para avaliar a significância do coeficiente angular da reta de regressão é igual à distribuição amostral da estatística do teste para avaliar a significância do intercepto da reta de regressão.
- 74 A estimativa do desvio padrão residual é inferior a 300.
- 75 O percentual da variação da variável **Leitos** explicada pela tendência linear é superior a 60%.
- 76 O VIF (*variance inflation factor*) é uma medida que avalia a significância estatística do coeficiente angular da reta de regressão linear simples.

**RASCUNHO**

Em determinado hospital, sob a hipótese de que o processo está sob controle, o tempo  $X$ , em minutos, de espera na fila para o atendimento ambulatorial segue uma distribuição normal com média  $\mu$  e variância  $\sigma^2$ . Esse tempo  $X$  é monitorado por meio de gráficos de controle de qualidade conhecidos como Cartas de Shewhart. A tabela seguinte apresenta as médias e as amplitudes de 8 amostras de tamanho  $n = 5$ .

amostra	média $\bar{X}$ (em min)	amplitude $R$ (em min)
1	15	11
2	20	8
3	18	10
4	25	15
5	10	12
6	15	8
7	10	10
8	20	15

Com base nas informações apresentadas na tabela acima, e considerando-se que  $\Phi(3) = 0,9987$ , em que  $\Phi(z)$  representa a função de distribuição acumulada da distribuição normal padrão, julgue os itens a seguir.

- 77 A melhor estimativa para o tempo médio  $\mu$ , sob a hipótese de que o processo está sob controle, é um valor superior a 16 min e inferior a 18 min.
- 78 A amplitude  $R$  é um estimador tendencioso para o desvio padrão  $\sigma$ .
- 79 Os limites de controle 6 sigma para a carta  $\bar{X}$  são equivalentes aos limites de confiança de 99,87% para a média  $\mu$ , sob a hipótese de que o processo está sob controle.
- 80 A amplitude das amplitudes é igual a 7, de modo que os limites de controle para a carta  $R$  são proporcionais a essa quantidade.
- 81 Considere que os limites de controle para a carta  $\bar{X}$  são construídos de modo que a probabilidade de que um ponto caia além desses limites, mesmo que o processo esteja sob controle, seja igual a 0,005. Nesse caso, o  $ARL_0$  (*average run length* de um processo sob controle) será inferior a 350.
- 82 Considere que, momentaneamente, uma fonte de variação  $Y$  seja adicionada ao tempo de espera  $X$ , de tal forma que  $X$  e  $Y$  sejam independentes e que  $Y$  siga distribuição normal com média 20 min e desvio padrão igual a 12 min. Nessa situação, o tempo  $X + Y$  segue uma distribuição normal com média  $\mu + 20$  e variância  $(\sigma + 12)^2$ .
- 83 Considere que a probabilidade de se detectar uma mudança na média do processo seja igual a 0,25. Nessa situação, o número esperado de amostras até que a mudança seja detectada é inferior a 2.
- 84 O desvio padrão amostral dos tempos de espera na fila é um estimador não tendencioso para o desvio padrão populacional  $\sigma$ .

A série histórica da quantidade mensal de autorizações de procedimentos de alta complexidade em oncologia, em determinado município, no período de novembro de 1998 a fevereiro de 2003, foi descrita por dois pesquisadores por meio de um modelo ARIMA(3,1,0). Considerando que  $Z_t$  representa a quantidade de autorizações de procedimentos de alta complexidade em oncologia nesse município no mês  $t$ , e que o modelo ARIMA(3,1,0) apresentado foi aquele que produz o menor AIC (*Akaike's information criterion*), julgue os itens subseqüentes.

- 85 A série histórica  $\{Z_t\}$  não é estacionária.
- 86 Se o modelo estiver correto, a autocorrelação entre  $Z_t$  e  $Z_{t+k}$  será nula se  $|k| > 3$ .
- 87 O ajuste produzido pelo modelo ARIMA (3,1,0) é equivalente ao alisamento exponencial triplo.
- 88 Considere que os dois primeiros coeficientes autoregressivos do modelo ajustado sejam nulos e que o terceiro seja positivo. Nessa situação, a série histórica é sazonal.
- 89 A autocorrelação parcial entre  $Z_t - Z_{t-1}$  e  $(Z_{t+k} - Z_{t+k-1})$  será nula se  $|k| < 4$ .

RASCUNHO

Um estudo focalizado nos padrões de consumo alimentar da população urbana brasileira contemplou uma amostra aleatória de 900 adultos das regiões Nordeste e Sudeste, com idades que variaram de 20 a 50 anos. A tabela I apresenta algumas estatísticas descritivas relativas à amostra.

Dos adultos entrevistados,  $\frac{2}{3}$  foram da região Nordeste e  $\frac{1}{3}$  foram da

região Sudeste. Sobre o conjunto de dados formado por seis variáveis, foi realizada uma análise fatorial com dois fatores. A tabela II apresenta as cargas fatoriais após a aplicação de uma rotação VARIMAX. As respectivas comunalidades estão representadas por  $W_1, W_2, W_3, W_4, W_5$  e  $W_6$ .

Tabela I

variável	Nordeste		Sudeste	
	média amostral	desvio padrão amostral	média amostral	desvio padrão amostral
idade (anos)	32	9	32	12
renda <i>per capita</i> (R\$)	400,00	800,00	600,00	1.000,00

Tabela II

variáveis	cargas fatoriais rotacionadas		comunalidade
	$\lambda_1$	$\lambda_2$	
$X_1$	-0,9	0,2	$W_1$
$X_2$	0,8	0,3	$W_2$
$X_3$	-0,8	-0,1	$W_3$
$X_4$	0,1	0,9	$W_4$
$X_5$	0,0	0,8	$W_5$
$X_6$	0,7	0,2	$W_6$

Com base nas informações e nas tabelas acima, julgue os próximos itens.

- 90** A amostragem aleatória apresentada no estudo foi estratificada com alocação uniforme.
- 91** A média da renda *per capita* dos 900 adultos entrevistados é inferior a R\$ 480,00.
- 92** O coeficiente de variação das idades das pessoas consideradas no estudo foi superior a 0,2 e foi inferior a 0,5.
- 93** A maior comunalidade é superior a 0,80.
- 94** O percentual da variação total explicada pelos dois fatores é superior a 65% da variação total.
- 95** A variação devida ao primeiro fator é inferior a 3.

Considere que  $X$  seja uma variável aleatória com função de densidade de probabilidade dada por  $f(x) = 3x^2$ , se  $-1 < x < 0$ , e  $f(x) = 0$ , se  $x < -1$  ou  $x > 0$ , que  $Y$  seja uma variável aleatória com função de densidade de probabilidade dada por  $f(y) = 3y^2$ , se  $0 < y < 1$ , e  $f(y) = 0$ , se  $y < 0$  ou  $y > 1$  e que as variáveis  $X$  e  $Y$  sejam dependentes. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

- 96** A média da soma  $X + Y$  é igual a zero.
- 97** A covariância entre  $X$  e  $Y$  é inferior a 0,04 e é superior a  $-0,04$ .
- 98**  $P(X < -0,5) + P(Y < 0,5) = 1$ .
- 99** A mediana de  $Y$  é inferior a 0,5.
- 100** A variável transformada  $X^2$  está uniformemente distribuída no intervalo  $(0, 1)$ .

Em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais  $xOy$ , considere o conjunto dos pares  $(x, y)$  que satisfazem à equação  $ax^2 + by^2 - 4y + c = 0$ , em que  $a, b$  e  $c$  são números reais fixos. Nesse caso,

- 101** se  $a = b = 1$  e  $c = 3$ , então a equação acima representa uma circunferência de centro no ponto de coordenadas  $(0, 2)$  e raio 1.
- 102** se  $a = b = 1$  e  $c = 4$ , então o conjunto mencionado é vazio.
- 103** se  $a = 4$  e  $b = c = 0$ , então a equação acima representa uma parábola.
- 104** se  $a = b = 0$  e  $c = 8$ , então o conjunto mencionado é unitário e  $y = 2$  é a ordenada do elemento desse conjunto.

Em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais  $xOy$ , considere a circunferência de equação  $x^2 + y^2 = 1$  e a reta de equação  $y = x + a$ , em que  $a$  é uma constante real. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 105** Independentemente do valor de  $a$ , a reta intercepta a circunferência.
- 106** Se  $a = \sqrt{2}$ , então a reta tangencia a circunferência no ponto de coordenadas  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ .
- 107** Se  $a = 1$ , então a reta intercepta a circunferência em dois pontos distintos.

Um indivíduo tem as seguintes opções para investir o capital de R\$ 10.000,00:

- I pelo período de 6 meses;
- II pelo período de 3 trimestres, a juros compostos de 6% ao bimestre;
- III pelo período de 2 trimestres, a juros compostos de 9% ao trimestre.

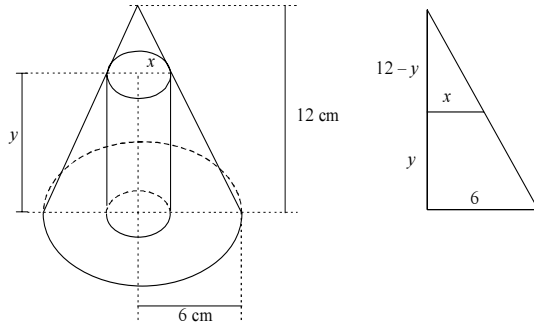
Considerando que o montante do investimento relativo à opção I, ao final dos 6 meses, seja de R\$ 11.940,00 e que 1,191 é o valor aproximado para  $1,06^3$ , é correto afirmar que

- 108** a opção II é aquela que proporciona o menor lucro ao investidor.
- 109** a opção I é aquela que proporciona o maior lucro ao investidor.
- 110** o rendimento será de R\$ 1.881,00 se o investidor escolher a opção III.

Considerando  $Q$  = conjunto dos números racionais,  $I$  = conjunto dos números irracionais,  $R$  = conjunto dos números reais,  $A = \{\sqrt{2} + r : r \in Q\}$ ,  $B = \{1 + r : r \in Q\}$  e  $C = \{2 + x : x \in I\}$ , julgue os itens que se seguem.

- 111** O fecho de  $B$ , representado por  $\bar{B}$ , é igual a  $R$ .
- 112**  $A$  e  $C$  são conjuntos disjuntos.
- 113**  $\sqrt{3} \notin C$ .

Considere um cilindro circular reto inscrito em um cone circular reto de 12 cm de altura e 6 cm de raio da base, em que as bases do cone e do cilindro estejam em um mesmo plano. Se  $x$  é o raio da base do cilindro e  $y$  é altura do cilindro, ambos em cm, sabe-se que  $\frac{12-y}{x} = \frac{12}{6}$ , ou  $y = 12 - 2x$ , e que o volume  $V$  desse cilindro é expresso por  $V = \pi x^2 y = \pi(12 - 2x)x^2$ . As figuras abaixo ilustram essa situação.



Com base nessas informações, julgue os próximos itens, considerando as funções apresentadas acima em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais  $xOy$ .

- 114** A equação que descreve altura  $y$  em função do raio  $x$  é uma reta paralela à reta que passa pelos pontos de coordenadas  $(1, 4)$  e  $(2, 2)$ .
- 115** A função  $V = V(x)$  possui 3 pontos críticos.
- 116** O valor máximo de  $V$  é  $64\pi \text{ cm}^3$ .

Em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais  $xOy$ , considerando a função  $f: R \rightarrow R$  definida por

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1-x^{n+1}}{1-x}, & \text{se } x \neq 1 \\ n+1, & \text{se } x = 1 \end{cases},$$

julgue os itens subsequentes.

- 117** A função  $f$  é descontínua em  $x = 1$ .
- 118** Se  $x \neq 1$ , então
- $$f'(x) = \frac{1 - (n+1)x^n + nx^{n+1}}{(1-x)^2} = 1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1}.$$

Com relação às funções  $f(x) = \sin(2x)$  e  $g(x) = \cos(2x)$ , em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais  $xOy$ , julgue os itens a seguir.

- 119** A área da região compreendida entre os gráficos das funções  $y = f(x)$  e  $y = g(x)$ , para  $\frac{\pi}{8} < x < \frac{3\pi}{8}$ , é igual a  $5\sqrt{2}$  unidades de área.
- 120** Se  $h(x) = f(x) \times g(x)$ , então a série de Mac Laurin de  $h$  só contém potências ímpares de  $x$ .

