



# INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA



## 7º EXAME DE ADMISSÃO – 2012

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES A SEGUIR:

Você recebeu do fiscal o seguinte material: um **caderno com 60 questões** e um **cartão de respostas** personalizado para a prova objetiva. Observe no cartão de respostas se o **seu nome** e **CPF**, contidos no campo de identificação, conferem com os seus dados. **Assine e date no verso do cartão de respostas.**

#### **ATENÇÃO!**

- 1 – Verifique o número de questões e folhas de sua prova.
- 2 – Marque na extremidade inferior do cartão de respostas o tipo de prova: **A. ATENÇÃO: MARQUE APENAS A LETRA “A”.**
- 3 – O cartão de respostas não pode ser dobrado, amassado, rasurado, molhado, manchado, ter rabisco, rubrica, desenho, ou conter qualquer registro fora do local destinado à sua resposta, pois será inutilizado.
- 4 – Para cada uma das questões, no cartão de respostas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras: **(A), (B), (C), (D) e (E)**. Você só deve assinalar uma **única resposta**, a que você julgar correta.
- 5 – A maneira correta de marcar as respostas no cartão é preencher, fortemente, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, o interior do quadrado correspondente à letra escolhida, sem ultrapassar os seus limites, conforme exemplo a seguir:



- 6 – **A indicação de mais de uma alternativa anula a questão**, mesmo que uma das respostas esteja correta. A resposta em branco também será **anulada**. **Qualquer outra marcação**, por mais leve que seja, **em quadrícula diferente da alternativa escolhida, também anula sua questão.**
- 7 – O tempo disponível para esta prova é de 4 (quatro) horas. Reserve 15 (quinze) minutos, antes do prazo de término da prova, para o preenchimento do cartão de respostas, a fim de evitar rasuras ou possíveis enganos.
- 8 – A realização da **prova** é, estritamente, **individual**.
- 9 – Ao terminar, entregue ao fiscal o cartão de respostas.



**1º MÓDULO  
ATUÁRIA**

**MATEMÁTICA ATUARIAL**

1 – Indique a alternativa correta para o seguinte caso:

“A população brasileira está mudando seu perfil etário. Está sobrevivendo mais e, face a menor taxa de fecundidade, está compondo um maior contingente nas faixas etárias mais altas. Estes dois parâmetros tornam o efeito final de proporcionalidade mais significativa. Frente a esta realidade, em relação a uma pessoa de idade  $x$  atingir a idade  $x+n$ , é correto afirmar que sua probabilidade pode ser indicada por:”

- (A)  ${}_n p_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}$ , para um determinado  $x$ , independente de  $n$ .
- (B)  ${}_n p_x = q_x$ , para qualquer  $x$ , independente de  $n$ .
- (C)  ${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$ , para qualquer  $x$  e  $n$ .
- (D)  $p_x = q_x$ , para qualquer  $x$ .
- (E)  $p_x = q_x$ , para nenhum  $x$ .

2 – “Uma pessoa de 35 anos contratou um plano de seguro de vida, com diferimento de 10 anos e, após, temporário por 25 anos. Adotando a fórmula de Woolhouse, o cálculo da aproximação do  $P_{35}''$ , para o benefício de uma renda unitária mensal (\$ 1,00 por mês) e postecipada, é dada pela seguinte formulação:”

- (A)  $P_{35}'' = \left[ \frac{N_{46} - N_{71}}{D_{35}} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{45} - D_{70}}{D_{35}} \right] \times 12$
- (B)  $P_{35}'' = \left[ \frac{N_{46} - N_{71}}{D_{35}} - \frac{11}{24} \times \frac{D_{45} - D_{70}}{D_{35}} \right] \times 12$
- (C)  $P_{35}'' = \left[ \frac{N_{46} - N_{71}}{D_{35}} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{45} - D_{70}}{D_{35}} \right]$
- (D)  $P_{35}'' = \left[ \frac{N_{46} - N_{71}}{D_{35}} - \frac{11}{24} \times \frac{D_{45} - D_{70}}{D_{35}} \right]$
- (E)  $P_{35}'' = \left[ \frac{N_{46} - N_{71}}{D_{35}} + \frac{11}{24} \right]$

RASCUNHO

3 – Indique a formulação para o cálculo da reserva matemática, pelo método prospectivo, do seguro contra morte, diferido de 20 anos e vitalício (após o diferimento), sabendo que o segurado tinha 35 anos, quando contratou o plano. O prêmio é pago mensalmente – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e vitalício. Hoje, o segurado possui 70 anos e o beneficiário do seguro tem hoje 50 anos.

$$(A) \quad {}_{20}V_{70} = \left[ \frac{M_{50}}{D_{50}} - \frac{M_{70}}{N_{70}^{(12)}} \times \frac{N_{70}^{(12)}}{D_{70}} \right] \times Q$$

$$(B) \quad {}_{20}V_{70} = \left[ \frac{M_{50}}{D_{50}} - \frac{M_{50}}{N_{70}^{(12)}} \times \frac{N_{70}^{(12)}}{D_{70}} \right] \times Q$$

$$(C) \quad V_{70} = \left[ \frac{M_{70}}{D_{70}} + \frac{M_{35}}{N_{35}^{(12)}} \times \frac{N_{70}^{(12)}}{D_{70}} \right] \times Q$$

$$(D) \quad V_{70} = \left[ \frac{M_{50}}{D_{50}} + \frac{M_{50}}{N_{50}^{(12)}} \times \frac{N_{50}^{(12)}}{D_{50}} \right] \times Q$$

$$(E) \quad V_{70} = \left[ \frac{M_{70}}{D_{70}} - \frac{M_{35}}{N_{35}^{(12)}} \times \frac{N_{70}^{(12)}}{D_{70}} \right] \times Q$$

4 – Uma pessoa de 35 anos deseja contratar um seguro contra morte imediato e vitalício, com capital segurado de \$ 100.000,00 (cem mil unidades monetárias). Considerando que o fracionamento será mensal, postecipado, imediato e vitalício, segundo a metodologia de Woolhouse – cálculo por aproximação temos a seguinte formulação de cálculo do Prêmio Puro:

$$(A) \quad P_{35}^{(12)} = \frac{M_{35} \times \$100.000,00}{D_{35}} \times \left[ \frac{N_{35+1}}{D_{35}} + \frac{11}{24} \right]$$

$$(B) \quad P_{35}^{(12)} = \frac{M_{35} \times \$100.000,00}{D_{35}} \times \left[ \frac{N_{35+1}}{D_{35}} + \frac{11}{24} \times \left[ 1 - \frac{D_{99}}{D_{35}} \right] \right] \times 12$$

$$(C) \quad P_{35}^{(12)} = \frac{M_{35} \times \$100.000,00}{D_{35}} \times \left[ \frac{N_{35+1}}{D_{35}} + \frac{11}{24} \right] \times 12$$

$$(D) \quad P_{35}^{(12)} = \frac{M_{35} \times \$100.000,00}{D_x} \times \left[ \frac{N_{35+1}}{D_{35}} - \frac{11}{24} \right] \times 12$$

$$(E) \quad P_{35}^{(12)} = \frac{M_{35} \times \$100.000,00}{D_{35}} \times \left[ \frac{N_{35+1}}{D_{35}} - \frac{11}{24} \right]$$

RASCUNHO

5 – Considerando que a formulação abaixo é da Reserva Matemática de um determinado seguro, para um segurado que contratou o seguro com 35 anos e, hoje, possui 45 anos, a alternativa que indica a formulação do cálculo do Saldamento, sendo a temporariedade do seguro de 25 anos?

$${}_{10}V_{35} = \left[ \frac{M_{45} - M_{35+25}}{D_{45}} - \frac{M_{35} - M_{35+25}}{N_{35}^{(12)} - N_{35+25}^{(12)}} \times \frac{N_{45}^{(12)} - N_{35+25}^{(12)}}{D_{45}} \right] \times Q$$

(A) 
$${}_{10}S_{35} = \frac{{}_{10}V_{35}}{\left[ \frac{M_{45} - M_{60}}{D_{45}} \right] \times Q};$$

(B) 
$${}_{10}S_{35} = \frac{{}_{10}V_{35}}{\left[ \frac{M_{45} - M_{60}}{D_{45}} \right] \times R};$$

(C) 
$${}_{10}S_{35} = \frac{{}_{10}V_{35}}{\left[ \frac{M_{45} - M_{60}}{D_{45}} \right]};$$

(D) 
$${}_{10}S_{35} = \frac{{}_{10}V_{35}}{\left[ \frac{N_{45} - N_{60}}{D_{45}} \right]};$$

(E) 
$${}_{10}S_{35} = \frac{{}_{10}V_{35}}{\left[ \frac{N_{45} - N_{60}}{D_{45}} \right] \times Q};$$

6 – Considerando que a expectativa incompleta de vida de uma pessoa de 35 anos seja de 50 anos, podemos afirmar que:

- (A) A expectativa completa de vida será de 85 anos.
- (B) A expectativa completa de vida será de 50 anos e 6 meses.
- (C) Espera-se que o último sobrevivente atinja a idade de 99 anos – *idade ômega*.
- (D) Espera-se que o último sobrevivente atinja a idade de 85 anos – *idade ômega*.
- (E) O grupo ficará reduzido à metade aos 85 anos.

7 – Sabe-se que a mortalidade de uma determinada população segue a lei de DE MOIVRE com  $\omega = 100$  e que a força de juros ( $\delta$ ) é igual a 0,04. Com base nessas informações, o valor de  $50.000A_{20}$  é aproximadamente igual a:

- (A) R\$ 4.609,00.
- (B) R\$ 6.433,00.
- (C) R\$ 9.467,00.
- (D) R\$ 14.690,00.
- (E) R\$ 16.590,00.

RASCUNHO

8 – Uma anuidade diferida de 10 anos antecipada com pagamentos anuais de R\$ 10.000,00 é subscrita por uma pessoa de 55 anos, com os prêmios anuais pagos durante o período de diferimento. Além disso, o contrato subscrito também prevê o retorno de todos os prêmios pagos, sem juros, se a morte da pessoa ocorrer durante o período de diferimento. Sabe-se que:

$$\ddot{a}_{55:\overline{10}|} = 8 \quad \ddot{a}_{55} = 12 \quad (IA)_{55:\overline{10}|}^1 = 2,5$$

Com base nessas informações, pode-se afirmar que o prêmio anual nivelado é aproximadamente igual a:

- (A) R\$ 1.987,00.
- (B) R\$ 3.269,00.
- (C) R\$ 4.506,00.
- (D) R\$ 5.098,00.
- (E) R\$ 7.273,00.

9 – Sabendo-se que  $e_x = 9,90$ ,  $p_x = 0,90$  e  $p_{x+1} = 0,80$ , calcule  $e_{x+2}$ .

- (A) 10,08.
- (B) 10,43.
- (C) 11,00.
- (D) 11,39.
- (E) 12,20.

10 – Considere a tabela abaixo e a informação de que  ${}_2q_{52} = 0,07508$ . Com base nessas informações, o número de mortos com 51 anos é aproximadamente igual a:

x	$l_x$	$d_x$
50	1000	20
51		
52		35
53		37

- (A) 19,80.
- (B) 20,56.
- (C) 21,02.
- (D) 22,89.
- (E) 23,05.

RASCUNHO

## GESTÃO ATUARIAL

11 – Uma companhia seguradora pretende lançar um novo produto no qual o segurado receberá R\$ 10.000,00 em caso de sinistro. A probabilidade de ocorrer o sinistro, por idade, é dada pela seguinte tabela:

Idade	45	50	55	60
Probabilidade	1,60%	3,40%	5,95%	10,80%

A comissão de venda da apólice é de R\$ 100,00 e as despesas da seguradora de R\$ 75,00.

O Atuário, considerando que o produto é novo e que a probabilidade pode ser baixa, resolveu adicionar uma margem de segurança de 1,05. O valor dos prêmios para cada uma das idades (45, 50, 55 e 60 anos, nesta ordem) é:

- (A) 343    532    800    1.309
- (B) 335    515    770    1.255
- (C) 260    440    695    1.180
- (D) 268    457    725    1.234
- (E) 352    541    809    1.318

12 – Uma vez estimado o ativo e passivo de um seguro, para análise de sua solvência, é recomendado incluir alguma margem de risco, um capital adicional, que reflitam as incertezas sobre essas estimativas. Nesse caso é errado dizer que:

- (A) As legislações dos países normalmente estabelecem percentuais fixos sobre os ativos para estabelecer esse capital adicional.
- (B) O uso desse percentual legal leva em conta a diferença de risco aceitável por cada companhia.
- (C) Existem métodos que calculam a quantidade mínima de capital que uma instituição financeira deverá reter, como o método de capital baseado no risco.
- (D) Para determinar o capital baseado no método de capital baseado no risco devemos, entre outras coisas, identificar os fatores de risco mais importantes.
- (E) Instituições podem ter seus próprios modelos de capital baseado no risco mas, nesse caso, o órgão fiscalizador deve permanecer atento porque pode haver conflito de interesses.

13 – Considere uma apólice cujo prêmio é de R\$ 10.000,00, retorno de investimento esperado de 10% ao ano, despesas equivalente a 5 % do valor do prêmio e a estimativa do passivo pelo melhor valor é de R\$ 9.331,00, qual o lucro esperado nesse ano?

- (A) Nenhum lucro.
- (B) R\$ 909,00.
- (C) R\$ 409,00.
- (D) R\$ 669,00.
- (E) R\$ 169,00.

14 – As companhias de seguro devem estabelecer reservas para fazer face as suas obrigações. Entre suas obrigações podemos citar a de provisionar recursos para sinistros ocorridos, mas não reportados (IBNR) e sobre essa reserva é errado dizer:

- (A) O método mais popular para estimar a reserva relativa a essas obrigações é o de “Run off triangles”.
- (B) Os sinistros para os quais essa reserva é constituída se referem a períodos passados e podem ou não terem sido notificados à seguradora.
- (C) A provisão dessa reserva é requerida legalmente.
- (D) Para a estimativa dessa reserva os dados de semestralidade passado são essenciais.
- (E) O problema a ser resolvido é de como determinar o risco associado com o futuro.

**Marque a alternativa CORRETA.**

15 – A Resolução CNSP 158/06 dispõe que o capital adicional relativo aos riscos de subscrição de cada segmento de mercado das sociedades seguradoras, que possuem modelos internos, será determinado a partir dos valores apresentados nos anexos I, II e III de acordo com a fórmula disposta no anexo VI dessa Resolução.

Segundo as disposições dessa resolução, somente serão considerados como modelos internos os desenvolvidos:

- (A) A partir de modelos matemáticos que não sejam de simulação, mas que tenham por base a distribuição de probabilidade normal ou gamma.
- (B) Segundo metodologia aprovada por auditoria externa e devidamente validada por meio da comparação entre a necessidade estimada e a efetivamente observada, trimestralmente.
- (C) A partir de modelos matemáticos de simulação em que seja feita análise de sensibilidade pelo menos com algum fator macroeconômico relevante para o segmento de mercado em que opere.
- (D) A partir de modelos determinísticos.
- (E) A partir de modelos determinísticos que contemplem os fatores microeconômicos mais relevantes do segmento de mercado.

**Marque a alternativa CORRETA.**

16 – Segundo a Resolução CNSP 162/2006, a *Provisão de Sinistros a Liquidar* (PSL) deve ser calculada de acordo com metodologia descrita em nota técnica atuarial mantida pela sociedade seguradora, considerando:

- (A) Indenizações e despesas relacionadas, inclusive nos casos referentes às ações em demandas judiciais.
- (B) Indenizações e despesas relacionadas, excluídos os casos referentes às ações em demandas judiciais.
- (C) As estimativas de sinistros do Plano de Negócios da sociedade seguradora.
- (D) Apenas o montante de sinistros ocorridos e não avisados, estimado pela provisão de IBNR.
- (E) Os prêmios emitidos, comissões pagas e os sinistros liquidados.

RASCUNHO

17 – Considere um plano de previdência social, de filiação compulsória, na modalidade de benefício definido, que utiliza o método de Hamza para determinar as diversas probabilidades e cujo rol de benefícios e respectivos regimes financeiros sejam:

- Aposentadoria por tempo de contribuição: capitalização.
- Aposentadoria por invalidez e pensão por morte do titular: repartição de capitais de cobertura.

Sobre esse plano É CORRETO AFIRMAR que:

- (A) A alteração da tábua biométrica utilizada para estimar a mortalidade de inválidos, por tratar-se de hipótese relativa à morte, altera o custo normal do benefício de pensão por morte, mas não altera o custo normal do benefício de aposentadoria por invalidez.
- (B) A alteração da tábua biométrica utilizada para estimar a entrada em invalidez, altera o custo normal do benefício de aposentadoria por invalidez, mas não altera o custo normal do benefício de aposentadoria por tempo de contribuição.
- (C) Ao se estimar benefícios a conceder, a tábua biométrica de mortalidade geral, utilizada para os benefícios de aposentadoria e pensão deve ser única, sob pena de, se assim não se proceder, estimar um número de benefícios de aposentadoria e de pensões a serem concedidas superior (ou inferior) ao número de segurados com capacidade de auferi-los.
- (D) O benefício de pensão por morte e o benefício de aposentadoria por tempo de contribuição não podem ter regimes financeiros diferentes.
- (E) Para dar maior robustez ao plano, todos os benefícios de risco do plano, representados pela aposentadoria por tempo de contribuição e pela aposentadoria por invalidez, deveriam ter sido estruturados sob o regime financeiro de capitalização.

18 – Segundo a Resolução CNSP 162/2006, em um plano estruturado sob o regime financeiro de Repartição de Capitais de Cobertura, cuja cobertura seja de renda por invalidez, devem ser constituídas as provisões abaixo relacionadas, EXCETO:

- (A) Benefícios a regularizar.
- (B) Eventos ocorridos e não avisados (IBNR).
- (C) Riscos não expirados.
- (D) Matemática de benefícios a conceder.
- (E) Matemática de benefícios concedidos.

19 – Avalie as afirmativas a seguir sobre os tipos de contratos de resseguro:

- I – Resseguro quota-parte é um tipo de resseguro proporcional. Suas principais funções são aumentar a capacidade de aceitação/subscrição e contribuir para a homogenização da carteira.
- II – Nos contratos não proporcionais, o prêmio de resseguro é um percentual do prêmio de seguro de toda a carteira.
- III – No contrato de *Stop Loss* por limite de perda, a seguradora assume um limite anual global de retenção de sinistros.

Está correto o que se afirma em:

- (A) I e II, apenas.
- (B) I e III, apenas.
- (C) II e III, apenas.
- (D) I apenas.
- (E) I, II e III.

20 – Observe as afirmativas a seguir sobre o mercado de seguros brasileiro:

- I – A regulação das operações de resseguro, de co-seguro, retrocessão e sua intermediação é exercida pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).
- II – O capital mínimo exigido para que uma seguradora obtenha autorização para operar é equivalente à soma do capital base com o capital adicional.
- III – As sociedades seguradoras autorizadas a operar planos de benefícios deverão apresentar nas demonstrações financeiras, as atividades previdenciárias e as de seguros de forma discriminada.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas a afirmativa I está correta.
- (B) Apenas a afirmativa II está correta.
- (C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.

## 2º MÓDULO ESTATÍSTICA

### PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

21 – Se A, B e C são eventos associados a um espaço amostral S, então o evento “ao menos um dos eventos A, B, C ocorre” pode ser expresso na notação de conjuntos como:

- (A)  $A \cup B \cup C$
- (B)  $A \cap B^c \cap C^c$
- (C)  $A^c \cap B \cap C^c$
- (D)  $A^c \cap B \cap C$
- (E)  $A \cap B^c \cap C$

22 – Considere três eventos A, B e C. A probabilidade da união entre A, B e C, ou seja,  $P(A \cup B \cup C)$  é dada por:

- (A)  $P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) - P(A \cap B \cap C)$
- (B)  $P(A) + P(B) + P(C) + P(A \cap B) + P(A \cap C) + P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)$
- (C)  $P(A) + P(B) + P(C) + P(A \cap B) + P(A \cap C) + P(B \cap C) - P(A \cap B \cap C)$
- (D)  $P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)$
- (E)  $P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) + P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)$

23 – O Erro Quadrático Médio (EQM) de um estimador  $\hat{\theta}$  do parâmetro  $\theta$  é dado por  $\text{EQM}[(\hat{\theta} - \theta)^2]$  e é comumente empregado na comparação de estimadores. Considerando dois estimados ( $\hat{\theta}_1$  e  $\hat{\theta}_2$ ) dizemos então, que  $\hat{\theta}_1$  é **melhor** que  $\hat{\theta}_2$  se:

- (A)  $\text{EQM}[\hat{\theta}_1] > \text{EQM}[\hat{\theta}_2]$
- (B)  $\text{EQM}[\hat{\theta}_1] \geq \text{EQM}[\hat{\theta}_2]$
- (C)  $\text{EQM}[\hat{\theta}_1] \leq \text{EQM}[\hat{\theta}_2]$
- (D)  $\text{EQM}[\hat{\theta}_1] = \text{EQM}[\hat{\theta}_2]$
- (E)  $\text{EQM}[\hat{\theta}_1] \neq \text{EQM}[\hat{\theta}_2]$

24 – Em uma série temporal com valores iguais a  $Z(t_1), \dots, Z(t_n)$ , observada nos instantes  $t_1, \dots, t_n$ , o **objetivo** da técnica de análise de séries temporais é:

- I – Investigar o mecanismo gerador da série temporal.
- II – Fazer previsões de valores futuros da série.
- III – Descrever o comportamento da série.
- IV – Procurar periodicidades relevantes nos dados.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas a afirmativa I está correta.
- (B) Apenas a afirmativa II está correta.
- (C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas III e IV estão corretas.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.

25 – Suponha uma população composta de  $N$  unidades populacionais. Deseja-se realizar um planejamento amostral dividindo-se a população em grupos segundo algumas características conhecidas na população sob estudo, e de cada um destes grupos são selecionadas amostras em proporções convenientes. A técnica de amostragem indicada neste caso é:

- (A) Amostragem aleatória simples.
- (B) Amostragem por conglomerados.
- (C) Amostragem estratificada.
- (D) Amostragem sistemática.
- (E) Amostragem por cotas.

26 – Sejam dois eventos independentes de um dado espaço amostral, tais que a probabilidade de eles ocorrerem simultaneamente é  $\frac{1}{6}$  e a probabilidade de nenhum dos dois ocorrerem é  $\frac{1}{3}$ . A probabilidade de apenas um deles ocorrer é dada por:

- (A)  $\frac{1}{18}$
- (B)  $\frac{1}{3}$
- (C)  $\frac{1}{2}$
- (D)  $\frac{1}{6}$
- (E)  $\frac{1}{4}$

RASCUNHO

27 – Seja  $X$  uma característica de interesse de uma população modelada por função de densidade de probabilidade dada por:

$$f(x) = \begin{cases} 2xe^{-x^2}, & x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

A mediana da população é dada por:

- (A)  $\frac{1}{4}$
- (B)  $\frac{1}{2}$
- (C)  $\ln\sqrt{2}$
- (D)  $\ln 2$
- (E)  $\sqrt{\ln 2}$

28 – Sejam dois possíveis cenários econômicos para um dado investimento a um horizonte mensal: *otimista* e *pessimista*. A chance do cenário otimista se concretizar é de 70% e a do pessimista 30%. Em se concretizando o cenário otimista, a taxa de juros  $R$  mensal de um dado investimento de risco é uma variável aleatória exponencialmente distribuída com parâmetro 5. Entretanto se o cenário pessimista se concretizar, a taxa de juros  $R$  mensal desse investimento segue uma distribuição normal com média  $-0,1$  e desvio-padrão de  $0,1$ . Aplicando uma quantia de R\$ 2.500,00 neste investimento, qual o seu montante esperado ao cabo de um mês?

- (A) R\$ 2.512,50.
- (B) R\$ 2.775,00.
- (C) R\$ 1,357,50.
- (D) R\$ 2.842,50.
- (E) R\$ 2.860,00.

29 – Seja  $\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$  um vetor aleatório tendo distribuição normal bivariada com vetor de médias  $\mu = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$  e matriz de covariância  $\Sigma = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ . Qual a distribuição de

$W := -X + 3Y - 3$  ?

- (A) Normal com média 2 e variância 14.
- (B) Normal com média 2 e variância 2.
- (C) Normal com média 4 e variância 11.
- (D) Normal com média 2 e variância 5.
- (E) Normal com média 2 e variância 17.

RASCUNHO

30 – Seja  $X$  uma variável aleatória com função de distribuição dada por:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x < 0 \\ \frac{1}{4}, & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ \frac{2}{5}, & \text{se } 1 \leq x < 2 \\ \frac{2x-3}{2}, & \text{se } 2 \leq x < 2,5 \\ 1, & \text{se } x \geq 2,5 \end{cases}$$

Qual o valor esperado de  $X$ ?

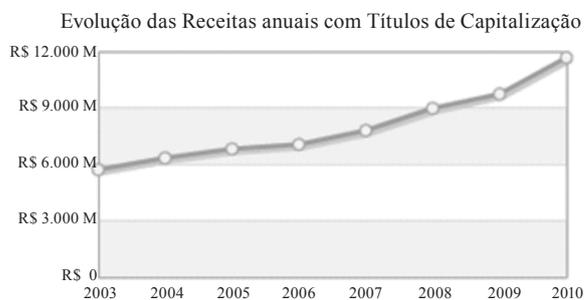
- (A)  $\frac{59}{40}$
- (B)  $\frac{9}{8}$
- (C) 1
- (D)  $\frac{1}{2}$
- (E)  $\frac{61}{40}$

**MODELAGEM ESTATÍSTICA**

31 – Uma operadora deseja identificar grupos de clientes que sejam parecidos entre si quanto ao seu estilo de vida e cuidado com saúde. Em sua base de dados, estão disponíveis dados sobre o histórico de uso do plano de saúde, dados sócio-econômicos e demográficos. Além disso, a operadora investirá em uma pesquisa para coletar dados sobre o estilo de vida de seus clientes. Para atingir o objetivo dessa operadora de saúde, a técnica estatística MAIS adequada é:

- (A) Análise de Regressão.
- (B) Análise de Variância.
- (C) Análise de Componentes Principais.
- (D) Análise de Confiabilidade.
- (E) Análise de Conglomerados.

32 – O gráfico, a seguir, mostra a evolução das receitas anuais com títulos de capitalização no Brasil de 2003 a 2010.



Fonte: SUSEP (<http://www.susep.gov.br>)

Considere as seguintes afirmativas sobre a série temporal das receitas anuais representada no gráfico:

- I – A série apresenta tendência.
- II – A série apresenta estacionariedade na média.
- III – De 2003 a 2008, a receita anual aumentou aproximadamente 33.3%.

- IV – De 2008 a 2010, a receita anual aumentou aproximadamente 33.3%.  
V – Entre o começo e o final do período analisado, o aumento na receita anual foi de aproximadamente 100%.

As afirmativas corretas são:

- (A) I, II e III.
- (B) I, IV e V.
- (C) II, IV e V.
- (D) III, IV e V.
- (E) I, III e V.

**33** – Uma analista de seguros suspeita que dois grupos de segurados, atualmente considerados homogêneos quanto ao risco de sofrer determinado sinistro, na verdade, estejam sujeitos a riscos diferentes. Para tomar sua decisão, ela selecionou uma amostra de indivíduos de cada grupo, que foi acompanhada durante dois anos. Durante esse período, foram registradas as ocorrências do sinistro em questão. O teste estatístico apropriado foi aplicado aos dados coletados e o valor encontrado para a probabilidade de significância (valor-P) foi de 0,035.

Sobre a situação descrita acima, considere as seguintes afirmativas:

- I – A hipótese nula do teste estatístico realizado é a de que os dois grupos possuem riscos iguais de sofrerem o sinistro em questão.
- II – A hipótese de igualdade de riscos entre os grupos pode ser rejeitada ao nível de 1% de significância.
- III – A probabilidade de concluir erroneamente pela diferença de riscos entre os grupos é de 0,035.

As afirmativas corretas são:

- (A) I e II.
- (B) I e III.
- (C) II e III.
- (D) I, II e III.
- (E) Apenas a afirmativa I.

**34** – Considere as seguintes afirmativas sobre testes de hipóteses:

- I – Quando a hipótese nula é verdadeira, mas é rejeitada pelo teste, incorre-se no erro do tipo I.
- II – Quando a hipótese nula é falsa, mas não é rejeitada pelo teste, incorre-se no erro do tipo II.
- III – O valor P (ou a probabilidade de significância) de um teste de hipóteses é a probabilidade de que a hipótese nula seja verdadeira.
- IV – O poder de um teste aumenta quando a probabilidade do erro tipo I diminui.

As afirmativas corretas são:

- (A) I e III.
- (B) I e II.
- (C) II e III.
- (D) I, II e IV.
- (E) I, III e IV.

RASCUNHO

**35** – Uma operadora de saúde gostaria de estudar o número de consultas anuais de seus segurados em função de variáveis sócio-demográficas e variáveis relacionadas ao estilo de vida. A técnica estatística escolhida foi a de Modelos Lineares Generalizados. Com relação à distribuição da variável resposta do modelo e a função de ligação adequada, a alternativa CORRETA é:

- (A) Distribuição de Poisson e função de ligação logarítmica.
- (B) Distribuição Normal e função de ligação logarítmica.
- (C) Distribuição de Poisson e função de ligação identidade.
- (D) Distribuição Normal e função de ligação logit.
- (E) Distribuição Binomial e função de ligação logit.

**36** – Duas pessoas marcam um encontro entre 12:00 e 13:00 horas num lugar determinado. Cada uma delas chega em instantes aleatórios distribuídos uniformemente e os tempos de chegada podem ser considerados independentes. Determine a probabilidade de que o tempo de espera seja de no mínimo 30 minutos.

- (A) 0,39
- (B) 0,45
- (C) 0,30
- (D) 0,25
- (E) 0,40

**37** – No correio, 500 cartas são distribuídas aleatoriamente entre 500 envelopes com endereços corretamente escritos. Seja  $X$  o número de cartas corretamente enviadas. Indicar o valor da média e variância de  $X$ , nessa ordem.

- (A) 1 e 2
- (B) 2 e 2
- (C) 1 e 1
- (D) 2 e 1
- (E) 0 e 1

**38** – Sejam  $X$  e  $Y$  variáveis aleatórias discretas independentes com distribuição de Poisson com parâmetros 2 e 3 respectivamente. Calcular esperança da variável  $X$  condicionado a que a soma dos valores das variáveis aleatórias  $X$  e  $Y$  é 10.

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 5
- (E) 4

**39** – Um estudante tem o seguinte hábito de estudo. Se ele estuda uma noite, tem certeza de que não estudará na noite seguinte. Por outro lado, se ele não estuda uma noite tem a certeza de que não estudará também na noite seguinte. Consideremos a cadeia de Markov seguinte  $\{X(n), n = 1, 2, 3, \dots\}$ , onde  $X(n) = 0$  se o aluno estuda e  $X(n) = 1$  se o aluno não estuda. Se a cadeia de Markov encontra seu estado estacionário, determine com que probabilidade o aluno estuda.

- (A) 4/11
- (B) 3/11
- (C) 5/11
- (D) 7/11
- (E) 6/11

RASCUNHO

40 – Seja  $X$  uma variável aleatória contínua que tem densidade de probabilidade  $f(x)$  e que tem os dois primeiros momentos finitos. Suponha que  $f(\cdot)$  é uma função par, isto é,  $f(x) = f(-x)$ . Indicar o valor do coeficiente de correlação entre  $X$  e  $|X|$ .

- (A) 1
- (B) 0
- (C) 1/2
- (D) 3
- (E) 1/3

### 3<sup>o</sup> MÓDULO FINANÇAS/ECONOMIA/CONTABILIDADE

#### MATEMÁTICA FINANCEIRA

41 – Um capital ficou aplicado durante 10 meses à taxa de juros simples de 1,5% a.m.. O valor resgatado nesta aplicação foi reaplicado à taxa de juros compostos de 1% a.m., com capitalização mensal, durante 8 meses. No final o total resgatado foi de \$1.494,34. O valor do capital no início da 1<sup>a</sup> aplicação foi:

- (A) \$1.200,00
- (B) \$1.203,17
- (C) \$1.189,10
- (D) \$1.192,24
- (E) \$1.194,92

42 – Sobre os métodos de investimento, pode-se afirmar, **EXCETO**:

- (A) Por definição, a TIR é a taxa de retorno do projeto de investimento. O método da TIR não tem como finalidade a avaliação da rentabilidade absoluta a determinado custo do capital, como o VPL, mas, ao contrário, seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento.
- (B) O objetivo do VPL é encontrar alternativas de investimento que valham mais para os patrocinadores do que custam, ou seja, alternativas que tenham o VPL positivo.
- (C) O Método do *pay-back* descontado se faz necessário para saber qual será o tempo de recuperação de um investimento. Ou seja, quantos anos decorrerão até que o valor presente dos fluxos de caixa previstos se iguale ao investimento inicial.
- (D) O método do Custo Anual Equivalente é basicamente um rateio uniforme, por unidade de tempo, dos custos de investimento, de oportunidade e operacionais das alternativas de investimento.
- (E) No método do custo-benefício, é calculado o índice custo-benefício (B/C) que é um indicador que resulta da divisão do valor atual dos benefícios pelo valor atual dos custos do projeto (excluindo o investimento inicial).

43 – Apliquei um capital de R\$ 230.000,00, a juros compostos, no Banco X que paga juros de 18% ao ano, com capitalização anual, durante 156 dias. Qual deveria ser a taxa anual, capitalizada anualmente, para obter o mesmo montante no Banco Y pelo prazo de quatro meses e 28 dias? Considere que o ano tenha 360 dias. (ano comercial).

- (A) 18,5 ao ano.
- (B) 20,0% ao ano.
- (C) 19,06% ao ano.
- (D) 24,0% ao ano.
- (E) 30,0% ao ano.

44 – No final de um ano precisarei ter acumulado R\$ 228.000,00. Para conseguir meus objetivos farei duas aplicações financeiras a juros compostos, de valores iguais, sendo a primeira hoje e a segunda daqui a seis meses. Sabendo-se que o rendimento das aplicações é de 10% ao mês, com capitalização mensal, pergunta-se qual o valor dessas aplicações?

- (A) R\$ 45.000,00.
- (B) R\$ 46.435,95.
- (C) R\$ 48.234,00.
- (D) R\$ 44.128,30.
- (E) R\$ 46.000,00.

45 – Quanto devo dispor para aplicar a juros compostos, para obtenção de capital mais juros (montante) após 48 meses, o valor de R\$ 252.520,00 a juros de 2,73% ao mês, com capitalização mensal?

- (A) R\$ 69.314,80.
- (B) R\$ 62.430,30.
- (C) R\$ 55.876,00.
- (D) R\$ 84.338,46.
- (E) R\$ 77.828,22.

#### GESTÃO DE RISCOS DE INVESTIMENTO

46 – O beta para a companhia de seguros XPTO Seguradora S.A. é 0,50. Já o beta para a indústria seguradora é X. A taxa livre de risco é 6% e o retorno de mercado é 16%. O retorno esperado sobre a ação da XPTO Seguradora menos o retorno esperado para a indústria é 2%. O valor de X é igual a:

- (A) -0,10
- (B) 0,10
- (C) 0,20
- (D) 0,30
- (E) 0,40

47 – Considere as seguintes afirmativas:

- I – A variabilidade de uma carteira de investimento com pesos iguais para duas ações é menor ou igual que a média da variabilidade das duas ações individualmente.
- II – A diversificação total de uma carteira elimina o risco de mercado.
- III – O risco total de uma ação individual mantida de forma isolada determina sua contribuição para o risco de uma carteira bem diversificada.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas a afirmativa I está correta.
- (B) Apenas a afirmativa III está correta.
- (C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.

RASCUNHO

48 – Suponha que uma determinada ação tenha o preço de \$40, a opção de compra (*call*) sobre esta ação, com preço de exercício de \$42 e vencimento em 1 (um) ano, esteja a \$2,50 e a opção de venda (*put*) sobre esta mesma ação, com preço de exercício de \$42 e vencimento em 1 (um) ano, esteja a \$1,50. Ambas as opções são do tipo “européia”. A taxa de juros livre de risco para 1 (um) ano é de:

- (A) 2,44%.
- (B) 4,76%.
- (C) 5,00%.
- (D) 7,69%.
- (E) 10,53%.

49 – Considere as seguintes afirmativas:

- I – A paridade entre opções de compra e de venda implica que elas devem ser negociadas ao mesmo preço quando o valor da ação equivale ao valor presente do preço de exercício.
- II – Com o aumento da volatilidade do valor da ação, o preço da opção de compra aumenta e o preço da opção de venda diminui.
- III – Quanto maior o prazo para o vencimento da opção de compra, menor é seu preço.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas a afirmativa I está correta.
- (B) Apenas a afirmativa II está correta.
- (C) Apenas a afirmativa III está correta.
- (D) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- (E) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

50 – Em relação a um clube de investimentos, é possível afirmar que:

- (A) É um condomínio de pessoas físicas e/ou jurídicas, cujo objetivo é a reunião de poupança para aplicação conjunta em títulos e valores mobiliários.
- (B) Tem a vantagem da redução dos custos de corretagem.
- (C) É um condomínio constituído por pessoas físicas e/ou jurídicas com objetivo comum, o de se encontrarem semanalmente.
- (D) Pode congrega até 160 participantes e é fiscalizado pelo Banco Central do Brasil.
- (E) Não possui qualquer diferença com Fundos de Investimento.

### CONTABILIDADE E ECONOMIA

51 – Sobre as ocasiões em que uma entidade não deve aplicar o IFRS 4 para Contratos de Seguro, **EXCETUA-SE**:

- (A) Garantia de produtos emitida diretamente pelo fabricante, comerciante ou varejista.
- (B) Ativos e passivos de empregador relativos a planos de benefícios pós-emprego reportados como planos de aposentadoria.
- (C) Direitos ou obrigações contratuais que dependem do uso, ou do direito de uso, de um item não-financeiro.
- (D) Contratos de garantia financeira de forma geral.
- (E) Recompensas contingentes a pagar ou a receber em uma combinação de negócios.

52 – Para o mercado de seguros e de resseguros, o fato gerador da receita é:

- (A) A data efetiva do recebimento.
- (B) A vigência do risco.
- (C) A data do fechamento do contrato.
- (D) A data de emissão da apólice do seguro.
- (E) Após o término da vigência do seguro, no caso de ocorrência de sinistro.

53 – No momento do cálculo da Margem de Solvência da Seguradora Genipabu S.A., a Contabilidade identificou os seguintes dados:

Patrimônio Líquido Ajustado – 250.000,00

Ativo Total – 2.000.000,00

Prêmios Retidos dos últimos 12 meses – 250.000,00

Média anual do total dos Sinistros Retidos nos últimos 36 meses – 2.050.000,00

Dessa forma, a margem de solvência calculada foi de:

- (A) R\$ 82.500,00.
- (B) R\$ 50.000,00.
- (C) R\$ 676.500,00.
- (D) R\$ 2.500.000,00.
- (E) R\$ 410.000,00.

54 – A microeconomia pode auxiliar a empresa na política de preços, previsão de demanda, custos de produção, mercados, e, ao governo, na política econômica, efeitos dos impostos sobre mercadorias, política de subsídios as empresas, etc.

São assuntos pertinentes à microeconomia:

- I – O crescimento da produção econômica.
- II – A análise das estruturas de mercado.
- III – O aumento do nível de poupança.
- IV – O mercado de bens e serviços.
- V – O mercado de insumos e fatores de produção.
- VI – O crescimento da renda *per capita*.

Estão totalmente corretas:

- (A) Todas as alternativas.
- (B) Somente II, IV e V.
- (C) Somente I, II e V.
- (D) Somente III, V e VI.
- (E) Somente I, III e IV.

55 – O conceito de custo de oportunidade ou custo alternativo, mostra a questão do sacrifício que a sociedade necessita fazer para a escolha de um certo produto em relação a um outro produto, ou seja, se renuncia a um desses produtos (ou parte de um deles) para obter uma maior quantidade do outro. O custo de oportunidade ou custo alternativo é um custo:

- (A) Explícito que envolve grandes desembolsos monetários.
- (B) Explícito que não envolve qualquer desembolso monetário.
- (C) Com bens de terceiros em poder das empresas.
- (D) Que varia de acordo com as quantidades produzidas.
- (E) Que não se alteram em relação as quantidades produzidas.

**4º MÓDULO**  
**LEGISLAÇÃO E PROFISSIONALISMO**

56 – Quanto aos contratos de seguro, é INCORRETO afirmar que:

- (A) Cessado o prazo de vigência do contrato de seguro já reconduzido, sua renovação passa a ser automática.
- (B) Nos seguros de danos, a indenização não pode ultrapassar o valor do interesse segurado no momento do sinistro.
- (C) Nos seguros de pessoas, o capital segurado é livremente estipulado pelo proponente, que pode contratar mais de um seguro sobre o mesmo interesse, com o mesmo ou diversos seguradores.
- (D) O beneficiário não tem direito ao capital estipulado quando o segurado se suicida nos primeiros dois anos de vigência inicial do contrato, ou da sua recondução depois de suspenso.
- (E) O seguro DPVAT é obrigatório, sendo o pagamento da indenização efetuado mediante simples prova do acidente e do dano decorrente, independentemente da existência de culpa, haja ou não resseguro, abolida qualquer franquia de responsabilidade do segurado.

57 – Segundo a Resolução CNSP 117/2004, que dispõe sobre as coberturas de risco oferecidas em plano de seguro de pessoas, NÃO é correto afirmar que:

- (A) O estipulante-instituidor participa total ou parcialmente do custeio do plano, enquanto que o estipulante-averbador não.
- (B) O plano conjugado possui cobertura por sobrevivência e de risco, com o instituto da comunicabilidade.
- (C) Para capitais segurados pagáveis de uma única vez, admite-se o regime financeiro de capitalização ou de repartição simples.
- (D) Para capitais segurados pagáveis sob a forma de renda, admite-se o regime financeiro de capitalização ou de repartição de capitais de cobertura.
- (E) Qualquer alteração nas condições gerais, especiais ou na nota técnica atuarial do plano deverá ser encaminhada ao órgão supervisor em até 30 dias após a comercialização.

58 – Sobre a profissão de atuário, o IBA e sua comissão de ética, descritos na apostila de Profissionalismo, pode-se afirmar, EXCETO:

- (A) O Instituto Brasileiro de Atuária (IBA) foi criado em 1944 e a profissão de atuário foi criada pelo Decreto-Lei 806 de 1969.
- (B) A Associação Atuarial Internacional (IAA) serve como um fórum de discussão e deliberação para as questões profissionais da comunidade atuarial mundial.
- (C) A Comissão de Ética do IBA poderá decidir sobre multa nos casos de assinar documentos que possam resultar no comprometimento da dignidade da classe.
- (D) A Comissão de Ética do IBA poderá decidir sobre advertência nos casos de praticar, direta ou indiretamente, ato de natureza pública ou privada capaz de comprometer a sua dignidade, o renome da profissão e a fiel observância da regulamentação profissional.
- (E) A Comissão de Ética do IBA poderá decidir sobre desligamento definitivo dos quadros do IBA, ou, no caso de não se tratar de MIBA, impedimento definitivo de filiação ao IBA, nos casos de deturpar intencionalmente a interpretação do conteúdo explícito ou implícito em documentos, obras doutrinárias, leis, acórdãos ou outros instrumentos de apoio técnico ao exercício da profissão, com o intuito de iludir a boa fé de seus clientes ou de terceiros.

59 – Assinale a afirmativa CORRETA quanto aos planos superavitários das entidades fechadas de previdência complementar, segundo a Resolução CGPC 26/2008:

- (A) O resultado superavitário do plano de benefícios será destinado à constituição de reserva legal, até o limite de 25% do valor das reservas matemáticas, para garantia dos benefícios contratados, em face de eventos futuros e incertos.
- (B) São formas de revisão do plano superavitário: a redução de contribuições, a melhoria dos benefícios e a reversão de valores aos participantes e assistidos e ao patrocinador.
- (C) Após a constituição da reserva no montante integral de 25% do valor das reservas matemáticas, os recursos excedentes serão empregados na constituição da reserva de reavaliação.
- (D) Na condição de revisão de plano de benefícios superavitário, considera-se a tábua AT-2000 com taxa máxima real de juros de 6% ao ano para as projeções atuariais do plano de benefícios.
- (E) A revisão do plano de benefícios superavitário se dará sempre de forma obrigatória, a partir de ato de ofício do órgão supervisor.

60 – Com relação às normas legais, assinale a alternativa de conteúdo FALSO:

- (A) O corretor de seguros está impedido de manter relação de emprego ou de direção com sociedade seguradora, e no exercício da profissão está sujeito às penalidades de multa, suspensão temporária e cancelamento do registro.
- (B) As Entidades Fechadas de Previdência Complementar patrocinadas pelo poder público devem possuir conselho deliberativo e conselho fiscal de composições paritárias.
- (C) Segundo a Lei Complementar 109/2001, os planos de benefícios deverão prever os seguintes institutos: benefício proporcional diferido, portabilidade, resgate e autopatrocínio.
- (D) O plano-referência de assistência à saúde, com cobertura assistencial médico-ambulatorial e hospitalar, deve oferecer o tratamento de inseminação artificial.
- (E) A contribuição da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, aos regimes próprios de previdência social a que estejam vinculados seus servidores não poderá ser inferior ao valor da contribuição do servidor ativo, nem superior ao dobro desta contribuição.

RASCUNHO