

Liga de Ciências Atuariais



**Passe no IBA
Questões Comentadas**



Liga de Ciências Atuariais

1ª Edição

Conheça a LCA



atuaria.github.io



blogdalca.wordpress.com



linkedin.com/company/atuaria



@lca.atuaria



fb.com/atuaria



@lcaatuaria



t.me/atuaria



Liga de Ciências Atuariais

Sugestões e correções encaminhar email para:



lca.faleconosco@gmail.com

com assunto: Livro Passe no IBA

Organização

Liga de Ciências Atuariais

Pablo Henrique Vieira Rabelo

(presidente)

Coordenação de Publicação

Beatriz de Souza Bernardino

Josiane Correia de Souza Carvalho

Pablo Henrique Vieira Rabelo

William Oliveira Santos

Comitê Autoral

Álvaro Mafra

Beatriz de Souza Bernardino

Gustavo Salvioli da Silva

Josiane Correia de Souza Carvalho

Leticia Félix Jerônimo

Leticia Lima Milani

Melissa Caroline dos Santos Almeida Bernardes

Pablo Henrique Vieira Rabelo

William Oliveira Santos



Liga de Ciências Atuariais

Sumário

1	Modelagem Estatística	6
1.1	Resolução Prova de 2018	6
1.2	Resolução Prova de 2017	15
1.3	Resolução Prova de 2016	22
1.4	Resolução Prova de 2015	29
1.5	Resolução Prova de 2014	39
2	Gestão Atuarial	46
2.1	Resolução Prova de 2018	46
2.2	Resolução Prova de 2017	51
2.3	Resolução Prova de 2016	55
2.4	Resolução Prova de 2015	58
2.5	Resolução Prova de 2014	60
3	Probabilidade	66
3.1	Resolução Prova de 2018	66
3.2	Resolução Prova de 2017	70
3.3	Resolução Prova de 2016	78
3.4	Resolução Prova de 2015	88
3.5	Resolução Prova de 2014	96
4	Economia, Contabilidade e Finanças	103
4.1	Resolução Prova de 2018	103
4.2	Resolução Prova de 2017	106
4.3	Resolução Prova de 2016	110
4.4	Resolução Prova de 2015	113
4.5	Resolução Prova de 2014	116

5	Profissionalismo e Ética	121
5.1	Resolução Prova de 2018	121
5.2	Resolução Prova de 2017	123
5.3	Resolução Prova de 2016	125
5.4	Resolução Prova de 2015	126
5.5	Resolução Prova de 2014	127



Liga de Ciências Atuariais

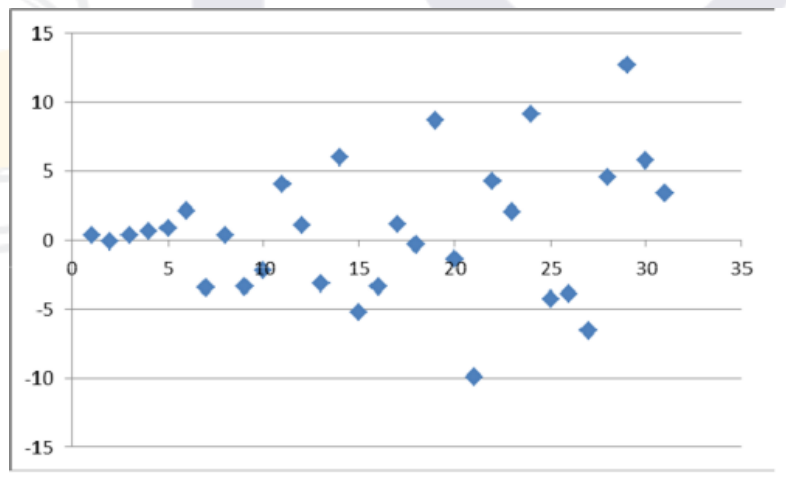
Capítulo 1

Modelagem Estatística

1.1 Resolução Prova de 2018

QUESTÃO 21 - IBA 2018

Após a realização de uma regressão linear simples um pesquisador resolve analisar os resíduos resultantes de um modelo encontrado. O gráfico seguinte mostra no eixo y os resíduos e no eixo x a variável dependente.



A análise do gráfico sugere que:

- (A) Os resíduos se distribuem da forma esperada
- (B) O modelo não seja linear
- (C) Existem elementos atípicos nos dados que deveriam ser eliminados
- (D) A hipótese de homoscedasticidade (mesma variância) não foi satisfeita
- (E) A hipótese de normalidade dos resíduos não foi satisfeita

Analisando as alternativas:

- (A) Incorreta, não há informação a priori quanto ao tipo dos dados para se afirmar uma forma esperada.
- (B) Incorreta, não se pode afirmar a não linearidade dos dados através da análise do gráfico.
- (C) Incorreta, a necessidade de se eliminar pontos influentes não pode ser verificada pelo presente gráfico. Para tal análise visual poderia-se utilizar os gráficos QQ Plots e Distância de Cook.
- (D) Correta, existe uma dispersão não centrada na média dos dados, portanto o pressuposto da homoscedasticidade não foi atendido.
- (E) Incorreta, não se pode afirmar sobre a normalidade.

QUESTÃO 22 - IBA 2018

Uma seguradora deseja construir um modelo linear generalizado para análise de risco de crédito, a ser utilizado para classificar segurados como bons ou maus, segundo características tais como sexo, idade, estado civil e outras. O modelo linear generalizado canônico a ser utilizado é aquele que tem:

- (A) Variável resposta com distribuição Poisson e função de ligação logarítmica.
- (B) Variável resposta com distribuição Bernoulli e função de ligação probit.
- (C) Variável resposta com distribuição Poisson e função de ligação identidade.
- (D) Variável resposta com distribuição Bernoulli e função de ligação logit.
- (E) Variável resposta com distribuição Poisson e função de ligação logit.

RESPOSTA: D

Como desejamos saber se os segurados são bons ou mal pagadores, temos a ocorrência ou não do evento. O modelo Poisson é associado a modelos para resposta na forma de contagem e, portanto, não apropriado para esta situação, o modelo Bernoulli é um modelo associado para dados binários e, portanto, é o escolhido.

Para a função de ligação, como o enunciado especifica ser um MLG canônico, a função de ligação a ser utilizada para o modelo Bernoulli é a logit.

QUESTÃO 23 - IBA 2018

Em um modelo de regressão linear, sejam SQR a soma dos quadrados devido à regressão, SQE

a soma de quadrados dos erros $SQT = SQR + SQE$ a soma total de quadrados. O coeficiente de determinação é dado por $R^2 = \frac{SQR}{SQT} = 1 - \frac{SQE}{SQT}$. Assinale a única alternativa FALSA.

- (A) Em um modelo de regressão linear simples, o coeficiente de determinação R_2 é igual ao quadrado do coeficiente de correlação linear entre regressora e variável resposta.
- (B) O coeficiente de determinação sempre aumenta quando uma nova variável explicativa é adicionada ao modelo.
- (C) Se um modelo M_1 tem coeficiente de determinação R_2 maior que um modelo M_2 , então o modelo M_1 terá erro quadrático médio menor que o modelo M_2 e, portanto, M_1 será preferível a M_2 .
- (D) O coeficiente de determinação não deve ser utilizado como medida de comparação entre adequações de diferentes modelos.
- (E) Mesmo que a relação entre regressora e resposta não seja linear, o valor do coeficiente de determinação pode ser relativamente alto.

RESPOSTA: C

Não se pode aferir sobre a qualidade de um modelo em detrimento de outro apenas com o coeficiente de correlação, o modelo deve ser analisado como um todo, levando-se em consideração o número de variáveis, significância e demais testes (T, F, R_a^2 ...).

QUESTÃO 24 - IBA 2018

Um analista dispõe de um banco de dados de segurados contendo um grande número de variáveis correlacionadas. Ele deseja, a partir de combinações das variáveis originais, construir um conjunto menor de variáveis não correlacionadas, preservando tanto quanto possível a variabilidade contida nos dados originais. A técnica mais adequada para este fim é:

- (A) Análise discriminante.
- (B) Análise de componentes principais.
- (C) Análise de variância.
- (D) Análise de conglomerados.
- (E) Análise fatorial.

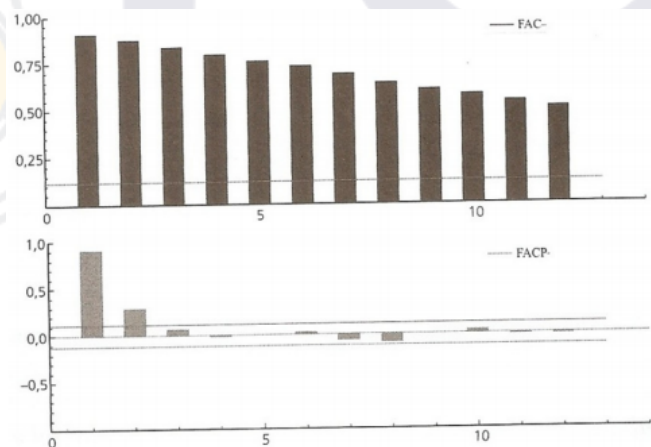
RESPOSTA: B, repetiu em 2017, 21.

Relembrando as metodologias:

- (A) **Análise Discriminante:** Incorreto, pois é uma técnica utilizada para a classificação e estimação de elementos de grupos, a partir de uma classificação a priori de dados amostrais gera-se um modelo/função que auxilia na discriminação do grupo de elementos.
- (B) **Análise de Componentes Principais:** Correto, técnica aplicada para descobrir quais variáveis são as mais relevantes de um conjunto. São gerados fatores de modo a preservar a variância entre as variáveis.
- (C) **Análise de Variância:** Incorreto, técnica baseada na decomposição da soma de quadrados, permite avaliar afirmações sobre as médias de populações.
- (D) **Análise de Conglomerados:** Incorreto, técnica utilizada com o propósito primário de reunir objetos, baseando-se nas características do mesmo.
- (E) **Análise Fatorial:** Incorreto, técnica utilizada para identificar fatores para explicar o relacionamento entre as variáveis, sua análise baseia-se na correlação.

QUESTÃO 25 - IBA 2018

As funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP) empíricas para uma série temporal são apresentadas abaixo.



- (A) O processo gerador da série temporal observada é média móvel de ordem 2.
- (B) O processo gerador da série temporal observada é autorregressivo de ordem 2.
- (C) O processo gerador da série temporal observada é média móvel autorregressivo, de ordem (2,2).
- (D) O processo gerador da série temporal observada é média móvel autorregressivo, de ordem (1,2).

(E) O padrão apresentado pelas funções empíricas de autocorrelação e autocorrelação parcial não possibilita, neste caso, identificar o processo gerador da série observada.

RESPOSTA: B

Analisando os gráficos de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP), podemos identificar um modelo autorregressivo e, a partir da FACP, podemos concluir sua ordem sendo igual a 2.

QUESTÃO 26 - IBA 2018

Com o objetivo de se estimar a média de uma população normalmente distribuída, foi selecionada uma amostra de tamanho 100. A um nível de significância de 5%, a estimativa intervalar gerou um erro de 1,5. Quantos elementos a mais deveriam ser incorporados à amostra se desejássemos um erro máximo de estimativa de 1,0 em torno do valor da média, mantendo-se o mesmo nível de significância ?

- (A) 50
- (B) 75
- (C) 100
- (D) 125
- (E) 200

RESPOSTA: D, repetiu em 2016, 22.

Primeiramente, relembando o cálculo para o tamanho da amostra considerando uma população infinita e o desvio padrão populacional:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{e} \right)^2$$

- n : tamanho da amostra
- Z : valor de significância da tabela normal
- σ : desvio padrão populacional
- e : erro máximo

Assim, como estamos construindo um intervalo de confiança para média (μ):

$$P(\bar{X} - Z_{\alpha} \sigma_{\bar{X}} < \mu \leq \bar{X} + Z_{\alpha} \sigma_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

Em que:

$$Z_{\alpha} \sigma_{\bar{X}} \Rightarrow e = Z_{\alpha} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Desta forma:

$$1,5 = Z_{0,05} \cdot \frac{\sigma}{10} \Rightarrow 1,5 = 1,96 \cdot \frac{\sigma}{10} \Rightarrow \sigma = 7,65$$

Portanto temos que:

$$1,96 \cdot \frac{7,65}{\sqrt{n}} = 1 \Rightarrow n = 225$$

Ou seja, sobre as condições estipuladas a amostra aumenta em 125.

QUESTÃO 27 - IBA 2018

Em regressão múltipla com três variáveis independentes um estudante encontrou os seguintes resultados parciais:

R múltiplo	0,99996		
R-quadrado	0,99993		
R-quadrado ajustado	0,99982		
F de significação	0,00011		
		Intervalo de Confiança	
	Coeficientes	95% inferiores	95% superiores
Interseção	120,50	86,15	154,85
Variável X 1	2,22	1,91	2,54
Variável X 2	46,26	22,37	70,15
Variável X 3	8,72	-7,55	24,99

Assim, podemos dizer que:

- (A) O modelo encontrado está perfeito.
- (B) O modelo não é bom porque o F de significância foi muito baixo.
- (C) A constante (Interseção) pode ser retirada do modelo sem prejudicar os resultados.
- (D) O acréscimo de uma ou mais variáveis independentes, pode melhorar significativamente o modelo.

(E) É possível encontrar um modelo mais simples com resultados semelhantes.

RESPOSTA: E

Não se pode aferir quanto as qualidades de um modelo são melhores ou piores sem comparar com os resultados de outros modelos, é possível encontrar modelos com resultados semelhantes que utilizam menos variáveis a depender dos dados utilizados.

QUESTÃO 28 - IBA 2018

Deseja-se testar o efeito de quatro tratamentos para cefaleia. Para isso foram selecionadas 16 unidades experimentais homogêneas, com cada tratamento alocado aleatoriamente a quatro delas. A variável resposta é o tempo (em minutos) de cura.

Deseja-se testar a hipótese de igualdade das médias dos tempos de cura dos quatro tratamentos, isto é, $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$.

O modelo proposto é $Y_{ij} = \mu_i + \epsilon_{ij}$ com $i = 1, 2, 3, 4$, $j = 1, 2, 3, 4$ e $\epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$.

A tabela ANOVA (incompleta) do teste é dada a seguir:

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Antídotos			8	
Erro				
Total		40		

Qual o valor da estatística do teste F_0 ?

- (A) 5,5
- (B) 6
- (C) 3
- (D) 5
- (E) 4

RESPOSTA: B

Para se resolver esta questão deve-se lembrar de como é construída a tabela ANOVA:

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Regressão	$p = k - 1$	SQR	$\frac{SQR}{p}$	$\frac{QMR}{QME}$
Erro	$n - p - 1$	SQE	$\frac{SQE}{n-p-1}$	
Total	$n - 1$	SQT	$\frac{SQT}{n-1}$	

Como $SQT = SQR + SQE$, considerando k como o número de tratamentos e n o número de tratamentos homogêneos, considerando os demais dados fornecidos temos que: $SQT = 40$, $p = 3$ e $n = 16$. Portanto:

$$\frac{SQR}{p} = 8 \Rightarrow SQR = 8 \cdot 3 \Rightarrow SQR = 24$$

$$SQT = SQR + SQE \Rightarrow 40 = 24 + SQE \Rightarrow SQE = 16$$

$$QME = \frac{SQE}{n - p - 1} \Rightarrow QME = \frac{16}{12}$$

$$F_0 = \frac{8}{\frac{16}{12}} = 6$$

QUESTÃO 29 - IBA 2018

Para um estudo sobre a influência de uma covariável (X) numa variável (Y), foram obtidos 10 pares de observações e propôs-se um modelo de regressão linear simples do tipo:

$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$ para $i = 1, 2, \dots, 10$, com $e_i \sim N(0, \sigma^2)$, independentes.

A tabela incompleta de Análise de Variância concernente ao estudo é dada a seguir:

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Regressão		117		
Erro			9	
Total				

Quais os valores de R^2 (o coeficiente de determinação) e da estatística do teste (F_0)?

- (A) $R^2 = \frac{13}{21}$ e $F_0 = 13$
 (B) $R^2 = \frac{8}{21}$ e $F_0 = 13$
 (C) $R^2 = \frac{13}{21}$ e $F_0 = \frac{13}{9}$
 (D) $R^2 = \frac{3}{13}$ e $F_0 = \frac{13}{9}$
 (E) $R^2 = \frac{8}{21}$ e $F_0 = \frac{13}{9}$

RESPOSTA: A

Para se resolver esta questão deve-se lembrar de como é construída a tabela ANOVA:

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Regressão	$p = k - 1$	SQR	$\frac{SQR}{p}$	$\frac{QMR}{QME}$
Erro	$n - p - 1$	SQE	$\frac{SQE}{n-p-1}$	
Total	$n - 1$	SQT	$\frac{SQT}{n-1}$	

Como $SQT = SQR + SQE$ e $R^2 = \frac{SQR}{SQT}$, de acordo com o exercício temos 10 pares de observações, portanto temos $k = 2$ e $n = 10$. Considerando os demais dados temos que $SQR = 117$ e $QME = 9$, assim:

$$QMR = \frac{SQR}{p} \Rightarrow QMR = \frac{117}{1}$$

$$QME = \frac{SQE}{n - p - 1} \Rightarrow 9 = \frac{SQE}{8} \Rightarrow SQE = 72$$

$$SQT = SQR + SQE \Rightarrow SQT = 189$$

$$QMT = \frac{SQT}{n - 1} \Rightarrow QMT = \frac{189}{9} \Rightarrow QMT = 21$$

$$F_0 = \frac{QMR}{QME} \Rightarrow F_0 = \frac{117}{9} \Rightarrow F_0 = 13$$

$$R^2 = \frac{117}{189} \Rightarrow R^2 = \frac{13}{21}$$

QUESTÃO 30 - IBA 2018

Um atuário dispõe de uma coleção de n pares (x, y) . Ele pretende ajustar um modelo do tipo $\hat{y} = ax$ de modo que a soma dos quadrados das diferenças entre y e \hat{y} seja a menor possível. Nessas condições o valor de "a" que minimiza a soma quadrática é dado por:

- (A) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$
- (B) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$
- (C) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$
- (D) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n y_i}$
- (E) $\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

RESPOSTA: A, repetiu em 2015, 21.

Como desejamos encontrar o erro quadrático médio (EQM), considere:

$$y_i = \alpha x_i + b + \epsilon_i$$

$$\epsilon_i = y_i - \alpha x_i - b$$

Deste modo:

$$\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha x_i - b)^2$$

Derivando a equação:

$$\frac{\partial \epsilon_i}{\partial a} = -2 \sum (y_i - \alpha x_i - b)^2$$

$$\frac{\partial \epsilon_i}{\partial a} = - \sum (y_i - \alpha x_i - b)$$

Para encontrar os estimadores, temos:

$$- \sum y_i x_i + \hat{a} \sum x_i^2 + \hat{b} \sum x_i = 0$$

$$- \sum y_i + \hat{a} \sum x_i + n\hat{b} = 0$$

$$\hat{b} \sum x_i + \hat{a} \sum x_i^2 = \sum x_i y_i$$

$$n\hat{b} + \hat{a} \sum x_i = \sum y_i$$

Como $\hat{b} = 0$, temos que $\hat{a} = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}$.

1.2 Resolução Prova de 2017

QUESTÃO 21 - IBA 2017

Um analista dispõe de um banco de dados de segurados contendo um grande número de variáveis correlacionadas. Ele deseja, a partir de combinações das variáveis originais, construir um conjunto menor de variáveis não correlacionadas, preservando tanto quanto possível a variabilidade contida nos dados originais. A técnica mais adequada para este fim é:

- (A) Análise Discriminante
- (B) Análise de Componentes Principais
- (C) Análise de Variância
- (D) Análise de Conglomerados
- (E) Análise Fatorial

Resposta: B, repetiu em 2018, 24.

Relembrando as metodologias:

(A) **Análise Discriminante:** Incorreto, pois é uma técnica utilizada para a classificação e estimação de elementos de grupos, a partir de uma classificação a priori de dados amostrais gera-se um modelo/função que auxilia na discriminação do grupo de elementos.

(B) **Análise de Componentes Principais:** Correto, técnica aplicada para descobrir quais variáveis são as mais relevantes de um conjunto. São gerados fatores de modo a preservar a variância entre as variáveis.

(C) **Análise de Variância:** Incorreto, técnica baseada na decomposição da soma de quadrados, permite avaliar afirmações sobre as médias de populações.

(D) **Análise de Conglomerados:** Incorreto, técnica utilizada com o propósito primário de reunir objetos, baseando-se nas características do mesmo.

(E) **Análise Fatorial:** Incorreto, técnica utilizada para identificar fatores para explicar o relacionamento entre as variáveis, sua análise baseia-se na correlação.

QUESTÃO 22 - IBA 2017

Em cálculo de regressão, se o coeficiente angular é zero, conclui-se que:

- (A) O modelo deve ser o múltiplo
- (B) O tamanho da amostra é muito pequeno
- (C) Não há relacionamento linear entre as variáveis
- (D) As observações têm muita dispersão
- (E) Não existe nenhum relacionamento entre as variáveis

RESPOSTA: C, repetiu em 2014, questão 21.

O coeficiente angular (β_0) em um modelo de regressão representa a inclinação da reta regressora. Portanto, se o coeficiente é zero, não existe relacionamento linear entre as variáveis.

QUESTÃO 23 - IBA 2017

Considere N observações de uma série temporal $Z_t (t = 1, 2, \dots, N)$. Considere que a série temporal representada em função do modelo de duas componentes não observáveis T_t e a_t , tal que, $Z_t = T_t + a_t$, onde T_t representa a componente de tendência e a_t , a componente aleatória. A suposição sobre as condições da componente aleatória no modelo é de que ela tenha:

- (A) média 1 e variância constante igual a $N^{\frac{2}{2}}$
- (B) média 1 e variância constante igual a σ_α^2
- (C) média 0 e variância constante igual a $N^{\frac{2}{2}}$
- (D) média 0 e variância constante igual a σ_α^2
- (E) média 0 e variância constante σ_α^2 igual a 1

RESPOSTA: D, repetiu em 2014, 23.

Seja uma série temporal $Z_t (t = 1, 2, \dots, n)$, onde $Z_t = T_t + a_t$ para T_t a Componente de Tendência e a_t a Componente aleatória. A suposição base sobre as condições da Componente Aleatória no modelo é que ele tenha média 0 e variância constante igual a σ_α^2 .

QUESTÃO 24 - IBA 2017

Para modelagem do número de sinistro em seguro de vida foi utilizada a Teoria de Modelos Lineares Generalizados. A variável resposta escolhida (Y) foi modelada usando uma distribuição de Poisson, e são usadas duas variáveis explicativas: idade (X) e sexo (S), esta última sendo uma variável dicotômica (dummy).

Dadas as informações abaixo, calcule a média do número de sinistros estimada para uma pessoa de 50 anos do sexo masculino:

Modelo: $Y \sim \text{Poisson}(\lambda)$

$$\ln(\lambda) = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 S;$$

onde $S = 0$, para sexo masculino, e $S = 1$, para sexo feminino.

Valores estimados:

$$\hat{\beta}_0 = 0,11; \hat{\beta}_1 = 0,08; \hat{\beta}_2 = 0,5$$

- (A) 100
- (B) 61
- (C) 5
- (D) 50
- (E) 150

RESPOSTA: B

Para calcular a média do número de sinistros, basta resolver o modelo apresentado, sendo Y o número de sinistros para resolver o modelo tem-se:

$$\ln(\lambda) = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 S$$

$$\ln(\lambda) = 0,11 + 0,08(50) + 0,5(0)$$

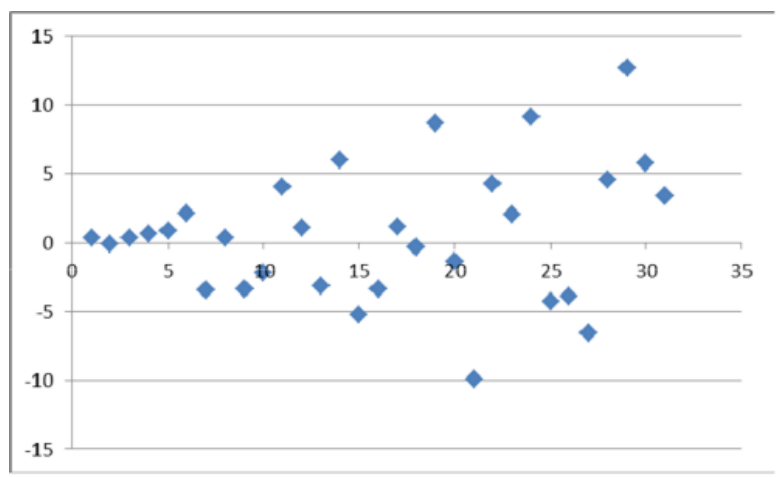
$$\ln(\lambda) = 4,11$$

$$\lambda = e^{4,11}$$

$$\lambda \simeq 61$$

QUESTÃO 25 - IBA 2017

Após a realização de uma regressão linear simples, um pesquisador resolve analisar os resíduos resultantes de um modelo encontrado. O gráfico seguinte mostra no eixo y os resíduos e no eixo x a variável dependente.



A análise do gráfico sugere que:

- (A) Os resíduos se distribuem da forma esperada
- (B) O modelo não seja linear
- (C) Existem elementos atípicos nos dados que deveriam ser eliminados
- (D) A hipótese de homoscedasticidade (mesma variância) não foi satisfeita
- (E) A hipótese de normalidade dos resíduos não foi satisfeita

RESPOSTA: D, repetiu em 2018, 21 - 2015, 29

Analisando as alternativas:

- (A) Incorreta, não há informação a priori quanto ao tipo dos dados para se afirmar uma forma esperada.
- (B) Incorreta, não se pode afirmar a não linearidade dos dados através da análise do gráfico.
- (C) Incorreta, a necessidade de se eliminar pontos influentes não pode ser verificada pelo presente gráfico. Para tal análise visual poderia-se utilizar os gráficos QQ Plots e Distância de Cook.
- (D) Correta, existe uma dispersão não centrada na média dos dados, portanto o pressuposto da homoscedasticidade não foi atendido.
- (E) Incorreta, não se pode afirmar sobre a normalidade.

QUESTÃO 26 - IBA 2017

Como atuário de uma seguradora de veículos, você está interessado em prever o preço do seguro (em reais) de uma determinada cidade, de acordo com o valor do carro (em reais) do segurado, baseado em uma amostra de 200 carros pela tabela de preços médios de veículos no mercado nacional, nos últimos 12 meses. A partir do ajuste de um modelo de regressão linear simples que relaciona o preço do seguro pelo valor do carro, calcule o valor do seguro para um carro de R\$ 30.000,00.

Valores estimados para intercepto e coeficiente angular respectivamente: $\hat{\beta}_0 = 66,20$ e $\hat{\beta}_1 = 0,08$.

- (A) R\$ 1.800,00
- (B) R\$ 2.156,88
- (C) R\$ 2.466,20
- (D) R\$ 2.378,43
- (E) R\$ 1.983,74

RESPOSTA: C

Para construir o modelo de regressão linear simples considere: Y = o preço do seguro, X = valor do carro (cujo valor informado é R\$ 30.000) e de acordo com o valor dos β s informados:

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

$$Y = 66,20 + 0,08(30.000)$$

$$Y = 2.466,20$$

QUESTÃO 27 - IBA 2017

A amostragem representa o processo de obtenção de amostras baseado em uma parte de uma população. Suponha que um pesquisador dividiu a população em grupos, segundo alguma característica conhecida da população e, de cada um desses grupos são selecionadas amostras em proporções convenientes, com o objetivo de melhorar a precisão das estimativas daquela população. O processo de amostragem utilizado pelo pesquisador foi:

- (A) Amostragem por conglomerados
- (B) Amostragem estratificada
- (C) Amostragem aleatória simples com reposição
- (D) Amostragem sistemática
- (E) Amostragem aleatória simples sem reposição

RESPOSTA: B

Analisando as alternativas:

(A) Incorreto, a **amostragem por conglomerados** consiste em subdividir a população a se investigar em grupos fisicamente próximos, independentemente de serem homogêneos ou não. Em tais conglomerados, serão agregados os elementos populacionais com estreito contato físico (casas, quarteirões...).

(B) Correto, a **amostragem estratificada** consiste na divisão de uma população (estratos) segundo algumas características da população em um estudo. O tamanho dos estratos da amostra será proporcional ao tamanho dos estratos correspondentes na população.

(C) Incorreto, a **amostragem aleatória simples** é aquela em que todos os elementos da população possuem a mesma probabilidade de serem escolhidos como elementos da amostra, sendo, portanto, escolhidos por sorteio. Pode haver ou não reposição dos elementos.

(D) Incorreto, na **amostragem sistemática**, os elementos que constituirão a amostra são escolhidos segundo um fator de repetição (intervalo fixo). Para sua aplicação, é necessário que a população esteja ordenada segundo um critério qualquer, de modo que cada um de seus elementos possa ser unicamente identificado pela sua posição.

(E) Incorreto, idem ao item (C).

QUESTÃO 28 - IBA 2017

A partir de dados de seguro automotivo, um atuário pretende estudar a variável ocorrência ou não de um sinistro para o i -ésimo segurado. Como co-variável considere o preço do automóvel, onde o principal interesse é a probabilidade de ocorrer um sinistro. O modelo mais adequado a ser utilizado pelo especialista é:

- (A) Modelo Gama
- (B) Modelo Gaussiano
- (C) Modelo Poisson
- (D) Modelo Binomial
- (E) Modelo Weibull

RESPOSTA: D

Como se deseja estudar a ocorrência ou não de um evento, neste caso o sinistro, dentre as alternativas apresentadas o modelo Binomial é mais adequado, pois possui como característica base realizar tal estudo.

QUESTÃO 30 - IBA 2017

Uma seguradora com problemas de solvência tem apenas R\$ 250.000,00 em caixa. Suponha que todos os seus segurados possuam um prêmio de R\$ 100.000,00 e que os sinistros ocorram através de um Processo de Poisson com taxa de dois sinistros por ano. Qual a probabilidade da seguradora falir em um ano?

- (A) $1 - 5e^{-2}$
- (B) $1 - 4e^{-2}$
- (C) $1 - 5e^{-\frac{1}{2}}$
- (D) $\frac{1}{2}$

(E) $1 - 2\log 5$

ANULADA

1.3 Resolução Prova de 2016

QUESTÃO 21 - IBA 2016

Uma população tem distribuição regida pela função de densidade de probabilidade dada por:

$$f(x | \beta) = \begin{cases} \frac{\beta 2^\beta}{x^{\beta+1}}, & \text{se } x \geq 2 \\ 0, & \text{se } x < 2 \end{cases}$$

com $\beta > 0$ um parâmetro desconhecido. Uma amostra de tamanho 3 é selecionada, obtendo os valores 2, 3 e 3. À luz da amostra obtida, qual a estimativa de máxima verossimilhança para β ?

- (A) $\frac{8}{3}$
- (B) $\frac{3}{\ln(9/4)}$
- (C) $\frac{8}{\ln 18}$
- (D) $\frac{3}{\ln 8}$
- (E) $3\sqrt{2}$

RESPOSTA: B

1º Encontrando a função de verossimilhança (L):

$$\begin{aligned} L(\beta, X_1, X_2, \dots, X_n) &= \prod_{i=1}^n f(X_i | \beta) \\ &= \prod_{i=1}^3 \frac{\beta \cdot 2^\beta}{X_i^{\beta+1}} \\ &= \frac{\beta^3 \cdot 2^{3\beta}}{(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3)^{\beta+1}} \end{aligned}$$

2º Encontrando o log da função de verossimilhança (l):

$$\begin{aligned} \ln L(\beta, X_1, X_2, \dots, X_n) &= \ln \left[\frac{\beta^3 \cdot 2^{3\beta}}{(18)^{\beta+1}} \right] \\ &= 3\ln(\beta) + 3\beta\ln(2) - (\beta + 1)\ln(18) \end{aligned}$$

3º Derivando o log da função de verossimilhança:

$$\frac{\partial l}{\partial \beta} = \frac{3}{\beta} + 3\ln(2) - \ln(18)$$

4º Encontrando o estimador:

$$\frac{3}{\hat{\beta}} + 3\ln(2) - \ln(18) = 0$$

$$\hat{\beta} = \frac{3}{\ln(9/4)}$$

QUESTÃO 22 - IBA 2016

Com o objetivo de se estimar a média desconhecida de uma população normalmente distribuída, foi selecionada uma amostra de tamanho 100. A um nível de significância de 5%, a estimativa intervalar gerou um erro de 1,5. Quantos elementos a mais deveriam ser incorporados à uma amostra se desejássemos um erro máximo de estimativa de 1,0 em torno do valor da média, mantendo-se o mesmo nível de significância?

- (A) 50
- (B) 75
- (C) 100
- (D) 125
- (E) 200

RESPOSTA: D, repetiu em 2018, 26.

Primeiramente, relembando o cálculo para o tamanho da amostra considerando uma população infinita e o desvio padrão populacional:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{e} \right)^2$$

- n : tamanho da amostra
- Z : valor de significância da tabela normal
- σ : desvio padrão populacional
- e : erro máximo

Assim como estamos construindo um intervalo de confiança para média (μ):

$$P(\bar{X} - Z_{\alpha}\sigma_{\bar{X}} < \mu \leq \bar{X} + Z_{\alpha}\sigma_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

Em que:

$$Z_{\alpha} \sigma_{\bar{X}} \Rightarrow e = Z_{\alpha} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Desta forma:

$$1,5 = Z_{0,05} \cdot \frac{\sigma}{10} \Rightarrow 1,5 = 1,96 \cdot \frac{\sigma}{10} \Rightarrow \sigma = 7,65$$

Portanto, temos que:

$$1,96 \cdot \frac{7,65}{\sqrt{n}} = 1 \Rightarrow n = 225$$

Ou seja, sobre as condições estipuladas, a amostra aumenta em 125.

QUESTÃO 23 - IBA 2016

Para se produzir uma estimativa com 90% de confiança para o verdadeiro valor médio populacional de consultas médicas em 1000 consultórios de uma região do Brasil, com erro máximo de R\$ 1,00, sabendo-se que o desvio-padrão das consultas é de R\$ 10,00, foi determinada uma amostra de 215 consultórios. Caso o erro máximo admissível para a estimativa do preço médio pudesse ser igual ao dobro do enunciado acima, isso resultaria em uma amostra:

- (A) Igual à metade da amostra determinada no enunciado.
- (B) Igual a 64.
- (C) Igual ao dobro da amostra determinada no enunciado.
- (D) Igual a 374.
- (E) Do mesmo tamanho daquela do enunciado.

RESPOSTA: B

Analisando os dados:

- Desejamos um I.C. de 90% para a média populacional, então $Z_{0,1} = 1,65$ (tabela normal padrão).
- População (N): 1000, portanto estamos trabalhando com uma população finita.
- Erro máximo inicial (e): 1, no entanto desejamos dobro para a nova estimativa.
- Desvio populacional (σ): 10.
- Amostra inicial (n): 215, no entanto necessitamos encontrar o novo tamanho da amostra.

Como estamos trabalhando com uma população finita, basta utilizarmos a seguinte equação:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{Z^2 \cdot \sigma^2 + e^2(N-1)}$$
$$n = \frac{1,65^2 \cdot 10^2 \cdot 1000}{1,65^2 \cdot 10^2 + 2^2(1000-1)}$$
$$n \simeq 64$$

QUESTÃO 24 - IBA 2016

Para testar a uniformidade de cinco novos geradores de números aleatórios, um pesquisador gerou para cada um deles uma grande quantidade ($n = 100.000$) de números reais no intervalo contínuo $[0,6)$. Em seguida calculou a média e o desvio padrão para cada uma das séries geradas. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a média e o desvio padrão do gerador mais condizente com o conceito de uniformidade.

- (A) 3,02 e 1,73
- (B) 1,64 e 0,58
- (C) 12,09 e 10,76
- (D) 1,37 e 0,35
- (E) 1,99 e 0,86

RESPOSTA: A

Temos que $X \sim Uniforme(0,6)$, portanto:

$$E(X) = \frac{a+b}{2} = 3$$

$$\begin{aligned} Var(X) &= \frac{(b-a)^2}{12} \\ &= \frac{36}{12} \\ &= 3 \Rightarrow \sigma(X) = 1,73 \end{aligned}$$

QUESTÃO 25 - IBA 2016

Um grande conjunto de apólices de seguro de vida inteira possui a seguinte característica: o valor presente da indenização a ser paga na apólice i é uma variável aleatória X_i com média $\mu = 100$ e desvio padrão $\sigma = 100$. Suponha que existam $n = 20.000$ apólices independentes e que um atuário vá usar o Teorema Central do Limite para calcular um prêmio carregado $P = 100(1 + \theta)$ de tal forma que a probabilidade de se ter uma perda positiva seja igual a 0,01. Seja $z(1 - \alpha)$ o quantil da distribuição normal padronizada, isto é, $P(Z > z(1 - \alpha)) = \alpha$. Então, θ é igual a:

- (A) $2,33/\sqrt{20.000}$
- (B) $2,57/\sqrt{20.000}$
- (C) $\sqrt{20.000}/2,57$
- (D) $1,96 \cdot 100/\sqrt{20.000}$
- (E) $1,96/\sqrt{20.000 \cdot 100}$

RESPOSTA: A

De acordo com o Teorema Central do Limite considere o seguinte intervalo:

$$P(P > 0) = P\left(Z > \frac{100(1 + \theta) - 100}{\frac{100}{\sqrt{20.000}}}\right) = 0,01$$

Considerando $Z_{1-\alpha} = 2,33$ temos:

$$\sqrt{20.000}\theta = 2,33$$

$$\theta = \frac{2,33}{\sqrt{20.000}}$$

QUESTÃO 26 - IBA 2016

Um atuário está precificando um seguro para uma máquina industrial de grande porte. Sabe-se que o tempo de vida X da máquina possui um desgaste tal que $P(X > x + t | X > x) = P(X > t)$ para x e t positivos e reais. A distribuição que o atuário deve usar para X , dentre as listadas a seguir, é a:

- (A) Normal
- (B) Exponencial
- (C) Gama
- (D) Poisson

(E) Weibull

RESPOSTA: B

Como analisamos o tempo de vida X , e $P(X > x + t | X > x) = P(X > t)$ para $t > 0$, $X \sim \text{Exponencial}$.

QUESTÃO 27 - IBA 2016

Um analista de seguros gostaria de estudar o valor gasto com reparos em automóveis através de um modelo de regressão linear simples e possui duas candidatas à variável explicativa: a idade do automóvel (modelo 1) e o valor de mercado do automóvel (modelo 2). Utilizando dados de uma amostra de 17 automóveis, o analista ajustou dois modelos de regressão linear simples, cujas tabelas de análise de variância são apresentados a seguir:

Modelo 1

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Idade	3.274,3	1	3.274,3
Erro	304,7	15	20,3
Total	3.579,0	16	

Modelo 2

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Valor	2.818,64	1	2.818,64
Erro	760,36	15	50,69
Total	3.579,0	16	

Nessas condições é correto afirmar que:

- (A) O modelo 1 é o que explica a maior parte da variabilidade do gasto com reparos de automóvel.
- (B) O modelo 2 é o que explica a maior parte da variabilidade do gasto com reparos de automóvel.

- (C) Ambos os modelos explicam a mesma proporção da variabilidade com o gasto de automóveis.
- (D) O modelo 1 tem a maior estimativa para a variabilidade do erro.
- (E) Ambos os modelos têm a mesma estimativa para a variabilidade do erro.

RESPOSTA: A

Devemos lembrar que o Quadrado Médio do Erro: $QME = \frac{SQE}{n - p - 1}$ e a Qualidade do ajuste: $R^2 = \frac{SQR}{SQT}$. Assim, como $R_1^2 = 0,91$ e $R_2^2 = 0,79$, portanto $R_1^2 > R_2^2$.

QUESTÃO 28 - IBA 2016

Consideremos que as pessoas chegam ao banco seguindo um processo de Poisson homogêneo com parâmetro 4. O banco tem somente um caixa e o tempo de atendimento do caixa tem distribuição exponencial de média 1/3. Suponha que o tempo de atendimento e o processo de chegadas ao banco sejam independentes e que o caixa esteja vazio. Uma pessoa acaba de chegar ao banco e começa seu atendimento. Calcular a probabilidade de esta pessoa terminar seu atendimento antes de chegar outro cliente ao banco precisando usar o caixa.

- (A) 0,142
- (B) 0,285
- (C) 0,428
- (D) 0,571
- (E) 0,714

QUESTÃO 29 - IBA 2016

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 no mínimo 30 minutos.

- (A) 0,39
- (B) 0,45
- (C) 0,30

- (D) 0,25
(E) 0,40

QUESTÃO 30 - IBA 2016

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) 4
(E) 5

1.4 Resolução Prova de 2015

QUESTÃO 21 - IBA 2015

Um atuário dispõe de uma coleção de n pares (x, y) . Ele pretende ajustar um modelo do tipo $\hat{y} = ax$ de modo que a soma dos quadrados das diferenças entre y e \hat{y} seja a menor possível. Nessas condições o valor de "a" que minimiza a soma quadrática é dado por:

- (A) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$
(B) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$
(C) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$
(D) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n y_i}$
(E) $\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

RESPOSTA: A, repetiu em 2018, 30. 2015,21

Como desejamos encontrar o erro quadrático médio (EQM), considere:

$$y_i = \alpha x_i + b + \epsilon_i$$

$$\epsilon_i = y_i - \alpha x_i - b$$

Deste modo:

$$\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - ax_i - b)^2$$

Derivando a equação:

$$\frac{\partial \epsilon_i}{\partial a} = -2 \sum (y_i - ax_i - b)^2$$

$$\frac{\partial \epsilon_i}{\partial a} = - \sum (y_i - ax_i - b)$$

Para encontrar os estimadores, temos:

$$- \sum y_i x_i + \hat{a} \sum x_i^2 + \hat{b} \sum x_i = 0$$

$$- \sum y_i + \hat{a} \sum x_i + n\hat{b} = 0$$

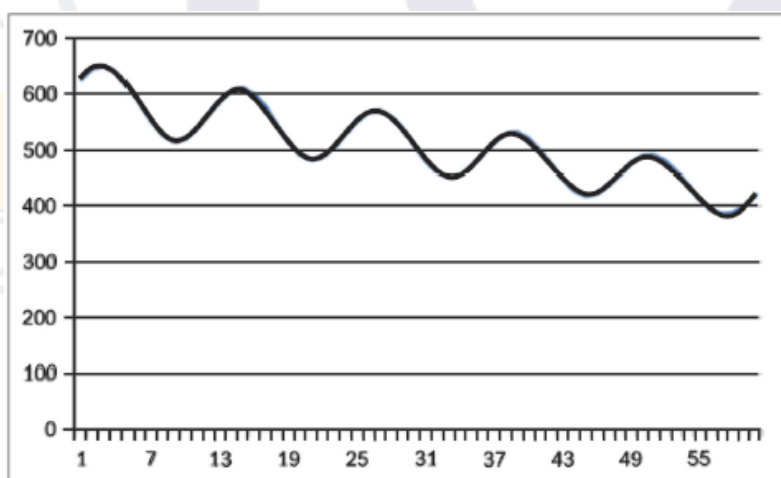
$$\hat{b} \sum x_i + \hat{a} \sum x_i^2 = \sum x_i y_i$$

$$n\hat{b} + \hat{a} \sum x_i = \sum y_i$$

Como $\hat{b} = 0$, temos que $\hat{a} = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}$.

QUESTÃO 22 - IBA 2015

O gráfico seguinte representa as vendas mensais de um determinado produto em milhares de unidades.



Considere as seguintes proposições sobre a série temporal representada no gráfico:

- I A série apresenta estacionariedade na média.
- II A série apresenta tendência.
- III A série apresenta sazonalidade.

Assinale a alternativa correta.

- (A) Apenas I é verdadeira.

- (B) Apenas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas II e III são verdadeiras.
- (D) Apenas II é verdadeira.
- (E) Apenas III é verdadeira.

RESPOSTA: C

Com a série temporal apresentada, a partir da inclinação negativa à esquerda, pode-se observar a **Tendência** e com as oscilações periódicas verificar a **sazonalidade**. Portanto, é incorreto dizer que a série apresenta a estacionariedade na média.

QUESTÃO 23 - IBA 2015

Um analista dispõe de um banco de dados de segurados contendo um grande número de variáveis correlacionadas. Ele deseja, a partir de combinações das variáveis originais, construir um conjunto menor de variáveis não correlacionadas, preservando tanto quanto possível a variabilidade contida nos dados originais. A técnica mais adequada para este fim é:

- (A) Análise variância.
- (B) Análise de conglomerados.
- (C) Análise de fatorial.
- (D) Análise de discriminante.
- (E) Análise componentes principais.

RESPOSTA: E, questão repetiu em 2017, 21.

Relembrando as metodologias:

(A) **Análise de Variância**

(B) **Análise de Conglomerados:** Incorreto, técnica utilizada com o propósito primário de reunir objetos, baseando-se nas características do mesmo.

(C) **Análise Fatorial:** Incorreto, técnica utilizada para identificar fatores para explicar o relacionamento entre as variáveis, sua análise baseia-se na correlação.

(D) **Análise Discriminante:** Incorreto, pois é uma técnica utilizada para a classificação e estimação de elementos de grupos, a partir de uma classificação a priori de dados amostrais gera-se um modelo/função que auxilia na discriminação do grupo de elementos.

(E) **Análise de Componentes Principais:** Correto, técnica aplicada para descobrir quais variáveis são as mais relevantes de um conjunto. São gerados fatores de modo a preservar a variância entre as variáveis.

QUESTÃO 24 - IBA 2015

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 (p-valor) foi de 0,005.

Sobre a situação descrita acima, considere as seguintes afirmativas:

- I A probabilidade de concluir erroneamente pela diferença de riscos entre os grupos é de 0,005.
- II A hipótese de igualdade de riscos entre os grupos pode ser rejeitada ao nível de 1% de significância.
- III A hipótese nula do teste estatístico realizado é a de que os dois grupos possuem riscos iguais de sofrerem o sinistro em questão.

As afirmativas corretas são:

- (A) Apenas a alternativa II.
- (B) Alternativas I e III.
- (C) Apenas a alternativa III.
- (D) Todas as alternativas.
- (E) Apenas a afirmativa I.

RESPOSTA: D, terminar a explicação

A questão trata basicamente da teoria de teste de hipótese.

QUESTÃO 25 - IBA 2015

Em modelo de regressão linear sejam SQR a soma dos quadrados devido à regressão, SQE a soma dos quadrados dos erros e $SQT = SQR + SQE$ a soma dos quadrados total. O coeficiente de determinação (R^2) é dado por: $R^2 = \frac{SQR}{SQT} = 1 - \frac{SQE}{SQT}$.

Assinale a alternativa correta:

- (A) O coeficiente de determinação nunca pode ser zero.

- (B) O coeficiente de determinação pode se manter inalterado quando uma nova variável explicativa é introduzida no modelo.
- (C) O coeficiente de determinação serve entre outras coisas para comparar a adequação de modelos diferentes.
- (D) Numa regressão linear simples, o coeficiente de determinação é igual ao quadrado do coeficiente de correlação de Pearson entre a variável dependente e a variável independente.
- (E) O coeficiente de determinação nunca pode ser igual a 1.

RESPOSTA: D

Em um modelo de regressão linear, o quadrado do coeficiente de correlação de Pearson, chamado de coeficiente de determinação ou simplesmente R^2 , indica quanto o modelo foi capaz de explicar os dados coletados. Portanto, seus valores podem variar entre 0 e 1, indicando uma melhor ou pior explicação dos dados pelo modelo.

Deve-se lembrar sempre que, ao se inserir novas variáveis, altera-se o modelo por inteiro e, portanto, se coeficiente de determinação, com a adição de termos ao modelo o valor do R^2 pode aumentar, mas isto não significa necessariamente que o novo modelo seja melhor que o anterior. Para tanto, é necessário que a soma de quadrados residual do novo modelo seja reduzida por uma quantidade igual ao quadrado médio residual original, para se comparar modelos utiliza-se o coeficiente de determinação ajustado (R_a^2). Assim, as alternativas A, B, C e E são falsas.

QUESTÃO 26 - IBA 2015

Para modelagem do número de sinistro em seguro de vida, foi utilizada a Teoria de Modelos Lineares Generalizados. A variável resposta escolhida (Y) foi modelada usando uma distribuição de Poisson, e são usadas duas variáveis explicativas: idade (X) e sexo (S), esta última sendo uma variável dicotômica (dummy).

Dadas as informações abaixo, calcule a média do número de sinistros estimada para uma pessoa de 50 anos do sexo masculino:

Modelo: $Y \sim \text{Poisson}(\lambda)$

$$\ln(\lambda) = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 S;$$

onde $S = 0$, para sexo masculino, e $S = 1$, para sexo feminino.

Valores estimados:

$$\hat{\beta}_0 = 0,11; \hat{\beta}_1 = 0,08; \hat{\beta}_2 = 0,5$$

- (A) 100

- (B) 61
- (C) 5
- (D) 50
- (E) 150

RESPOSTA: B, repetiu em 2017, 24.

Para calcular a média do número de sinistros, basta resolver o modelo apresentado, sendo Y o número de sinistros para resolver o modelo tem-se:

$$\ln(\lambda) = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 S$$

$$\ln(\lambda) = 0,11 + 0,08(50) + 0,5(0)$$

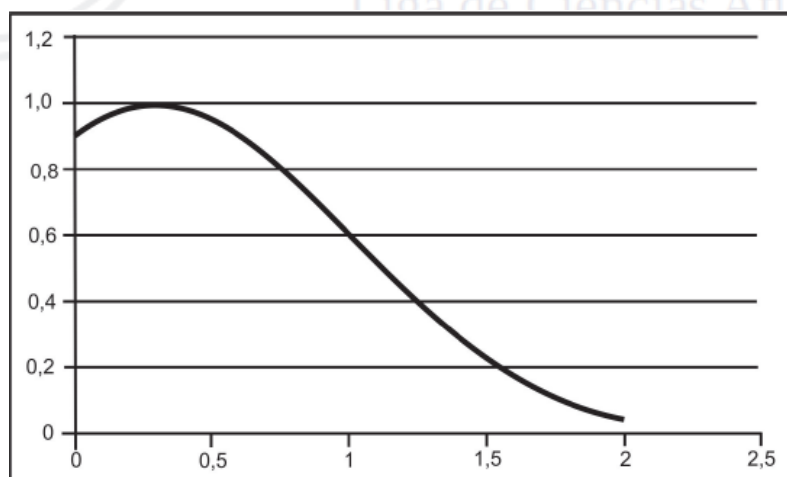
$$\ln(\lambda) = 4,11$$

$$\lambda = e^{4,11}$$

$$\lambda \simeq 61$$

QUESTÃO 27 - IBA 2015

Um atuário dispõe de uma função $f(x)$ que ele não consegue integrar analiticamente. O gráfico seguinte mostra o comportamento da função para o valor de x entre 0 e 2.



Sabe-se que a função nunca excede o valor 1. Para obter uma estimativa das integrais definidas em diversos intervalos de interesse, ele fez uma simulação usando o Método de Monte Carlo. Ele sorteou 10.000 pares de pontos (x, y) com x no intervalo $[0; 2,0)$ e y no intervalo $[0; 1,0)$, em

seguida verificou quantos pontos caíam abaixo e acima da curva para cada x sorteado. A tabela resumo seguinte mostra os resultados obtidos:

Intervalo	Abaixo	Acima	Total
$[0 ; 0,5)$	2391	53	2444
$[0,5 ; 1,0)$	2021	466	2487
$[1,0 ; 1,5)$	1040	1547	2587
$[1,5 ; 2,0)$	335	2147	2482
Soma	5787	4213	10000

Assinale a estimativa que melhor representa a integral proposta:

- (A) $\int_0^2 f(x)dx \simeq 0,5787$
 (B) $\int_{0,5}^1 f(x)dx \simeq 0,8126$
 (C) $\int_0^{1,5} f(x)dx \simeq 0,7252$
 (D) $\int_{1,5}^2 f(x)dx \simeq 0,8650$
 (E) $\int_0^2 f(x)dx \simeq 1,1574$

RESPOSTA: E

Considerando o Método de Monte Carlo, temos que:

$$\frac{\text{Área abaixo da curva}}{\text{Área a baixo da curva} + \text{Área acima da curva}}$$

De maneira que:

$$\begin{aligned} \frac{\text{n}^\circ \text{ de acertos}}{\text{n}^\circ \text{ de tentativas}} &= \frac{I}{(X_f - X_i)(Y_f - Y_i)} \\ I &= \frac{\text{n}^\circ \text{ de acertos}}{\text{n}^\circ \text{ de tentativas}} (X_f - X_i)(Y_f - Y_i) \\ I &= \frac{5.787}{10.000} (2 - 0)(1 - 0) \\ I &\simeq 1,1574 \end{aligned}$$

QUESTÃO 28 - IBA 2015

Sabendo que

$$\sum_{i=1}^n (x_i + y_i)^2 = k_1$$

e que

$$\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 = k_2$$

então

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i \text{ e } \sum_{i=1}^n x_i^2 + \sum_{i=1}^n y_i^2$$

valem, respectivamente:

- (A) $\frac{K_1 + K_2}{4}$ e $\frac{K_1 + K_2}{2}$
 (B) $\frac{K_1 - K_2}{4}$ e $\frac{K_1 + K_2}{2}$
 (C) $\frac{K_1 + K_2}{4}$ e $\frac{K_1 - K_2}{2}$
 (D) $\frac{K_2 - K_1}{2}$ e $\frac{K_1 + K_2}{4}$
 (E) $\frac{K_1 - K_2}{2}$ e $\frac{K_1 + K_2}{4}$

RESPOSTA: B

Sejam as equações 1 e 2:

$$\begin{aligned} K_1 &= (X_i + Y_i)^2 & K_2 &= \sum (X_i - Y_i)^2 \\ K_1 &= (X_i^2 + 2X_i Y_i + Y_i^2) & K_2 &= \sum (X_i^2 - 2X_i Y_i + Y_i^2) \quad (2) \\ \sum X_i^2 &= K_1 - 2 \sum X_i Y_i - \sum Y_i^2 & K_2 &= \sum X_i^2 - 2 \sum X_i Y_i + \sum Y_i^2 \end{aligned} \quad (1)$$

Substituindo (1) em (2):

$$\begin{aligned} K_2 &= K_1 - 2 \sum X_i Y_i - \sum Y_i^2 - 2 \sum X_i Y_i + \sum Y_i^2 \\ K_2 - K_1 &= -4 \sum X_i Y_i \\ \sum X_i Y_i &= \frac{K_1 - K_2}{4} \end{aligned}$$

A equação (1) pode ser reordenada de maneira que:

$$2 \sum X_i Y_i = K_1 - \sum X_i^2 - \sum Y_i^2 \quad (3)$$

Substituindo (3) em (2):

$$K_2 = \sum X_i^2 - K_1 + \sum X_i^2 + \sum Y_i^2 + \sum Y_i^2$$

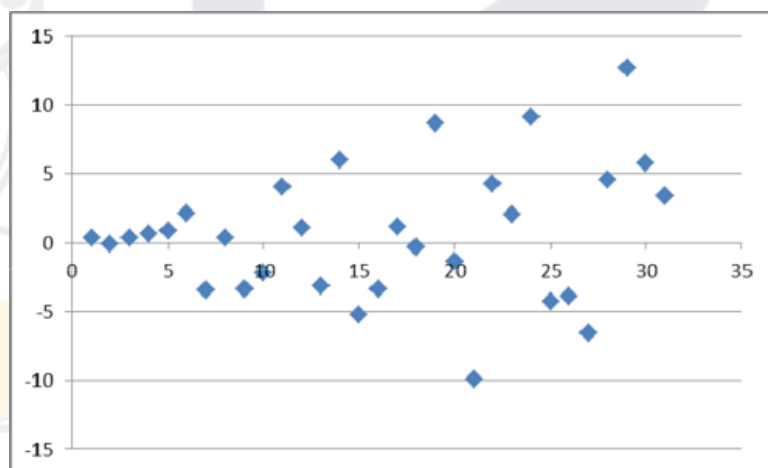
$$K_2 + K_1 = 2 \sum X_i^2 + 2 \sum Y_i^2$$

$$K_2 + K_1 = 2 \left(\sum X_i^2 + \sum Y_i^2 \right)$$

$$\sum X_i^2 + \sum Y_i^2 = \frac{K_1 + K_2}{2}$$

QUESTÃO 29 - IBA 2015

Após a realização de uma regressão linear simples, um pesquisador resolve analisar os resíduos resultantes de um modelo encontrado. O gráfico seguinte mostra no eixo y os resíduos e no eixo x a variável dependente.



A análise do gráfico sugere que:

- (A) Os resíduos se distribuem da forma esperada
- (B) O modelo não seja linear
- (C) Existem elementos atípicos nos dados que deveriam ser eliminados
- (D) A hipótese de homoscedasticidade (mesma variância) não foi satisfeita
- (E) A hipótese de normalidade dos resíduos não foi satisfeita

RESPOSTA: D, repetiu em 2018, 25 - 2017, 29.

Analisando as alternativas:

- (A) Incorreta, não há informação a priori quanto ao tipo dos dados para se afirmar uma forma esperada.

- (B) Incorreta, não se pode afirmar a não linearidade dos dados através da análise do gráfico.
- (C) Incorreta, a necessidade de se eliminar pontos influentes não pode ser verificada pelo presente gráfico. Para tal análise visual poderia-se utilizar os gráficos QQ Plots e Distância de Cook.
- (D) Correta, existe uma dispersão não centrada na média dos dados, portanto o pressuposto da homoscedasticidade não foi atendido.
- (E) Incorreta, não se pode afirmar sobre a normalidade.

QUESTÃO 30 - IBA 2015

Em regressão múltipla com três variáveis independentes, um estudante encontrou os seguintes resultados parciais:

R múltiplo	0,99996		
R-quadrado	0,99993		
R-quadrado ajustado	0,99982		
F de significação	0,00011		
		Intervalo de Confiança	
	Coefficientes	95% inferiores	95% superiores
Interseção	120,50	86,15	154,85
Variável X 1	2,22	1,91	2,54
Variável X 2	46,26	22,37	70,15
Variável X 3	8,72	-7,55	24,99

Assim, podemos dizer que:

- (A) O modelo encontrado está perfeito.
- (B) O modelo não é bom porque o F de significância foi muito baixo.
- (C) A constante (Interseção) pode ser retirada do modelo sem prejudicar os resultados.
- (D) O acréscimo de uma ou mais variáveis independentes possa melhorar significativamente o modelo.
- (E) É possível encontrar um modelo mais simples com resultados semelhantes.

RESPOSTA: E

Analisando as alternativas:

- (A) Incorreto, não se pode dizer que o modelo está perfeito...

1.5 Resolução Prova de 2014

QUESTÃO 21 - IBA 2014

Em um cálculo de regressão, se o coeficiente angular é zero, conclui-se que:

- (A) O modelo deve ser o múltiplo
- (B) O tamanho da amostra é muito pequeno
- (C) Não há relacionamento linear entre as variáveis
- (D) As observações têm muita dispersão
- (E) Não existe nenhum relacionamento entre as variáveis

RESPOSTA: C, repetiu em 2017, questão 22.

O coeficiente angular (β_0) em um modelo de regressão representa a inclinação da reta regressora. Portanto, se o coeficiente é zero, não existe relacionamento linear entre as variáveis.

QUESTÃO 22 - IBA 2014

Um atuário analisa dados de indenizações pagas nos últimos anos numa linha de produtos de uma seguradora e está ajustando uma distribuição de probabilidade aos dados sob análise. Os dados representam uma amostra aleatória de uma variável X , e o atuário considera que X é uma variável aleatória contínua tal que $P(X > c) = 1$ onde $c > 0$ é o valor da franquia do seguro. Não existe um limite máximo pré-especificado para as indenizações. Além disso, os valores medidos são muito assimétricos, com muitos valores pequenos (e próximos de c). O atuário acha que existe um certo excesso de valores muito grandes que aparecem como *outliers* e resolve modelar usando uma distribuição com cauda pesada. Das distribuições a seguir, a que deve ser primeiro experimentada pelo atuário é a:

- (A) Binomial
- (B) Normal
- (C) Poisson
- (D) Gama
- (E) Pareto

RESPOSTA: E

A única distribuição de cauda pesada dentre as opções e que mais se adequa a ser utilizada é a Pareto.

QUESTÃO 23 - IBA 2014

Considere N observações de uma série temporal $Z_t (t = 1, 2, \dots, N)$. Considere que a série temporal representada em função do modelo de duas componentes não observáveis T_t e a_t , tal que, $Z_t = T_t + a_t$, onde T_t representa a componente de tendência e a_t , a componente aleatória. A suposição sobre as condições da componente aleatória no modelo é de que ela tenha:

- (A) média 1 e variância constante igual a $N^{\frac{2}{2}}$
- (B) média 1 e variância constante igual a σ_α^2
- (C) média 0 e variância constante igual a $N^{\frac{2}{2}}$
- (D) média 0 e variância constante igual a σ_α^2
- (E) média 0 e variância constante σ_α^2 igual a 1

RESPOSTA: D, repetiu em 2017, 23.

Seja uma série temporal $Z_t (t = 1, 2, \dots, n)$, onde $Z_t = T_t + a_t$ para T_t a Componente de Tendência e a_t a Componente aleatória. A suposição base sobre as condições da Componente Aleatória no modelo é que ele tenha média 0 e variância constante igual a σ_α^2 .

QUESTÃO 24 - IBA 2014

Suponha que se deseja dimensionar uma amostra de tamanho n de uma população de tamanho N , tendo como referência uma variável aleatória com distribuição normal padrão Z e com nível de confiança fixado em 95%. Para esse caso, as medidas estatísticas adicionais que devem ser utilizadas para o cálculo do tamanho n da amostra são:

- (A) A média da variável e o nível de significância.
- (B) O desvio padrão da variável e o valor N .
- (C) A média da variável e o erro amostral.
- (D) O desvio padrão da variável e o erro amostral.
- (E) O desvio padrão da variável e a média da variável.

RESPOSTA: D

Para esta questão, basta lembrar do cálculo para o tamanho da amostra considerando uma população infinita:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{e} \right)^2$$

- n : tamanho da amostra
- Z : valor de significância da tabela normal
- σ : desvio padrão populacional
- e : erro máximo

QUESTÃO 25 - IBA 2014

Em uma tabela de análise de variância (ANOVA), para uma amostra de n unidades amostrais, o estimador do parâmetro de variância de uma variável resposta Y do modelo $Y = \theta + \epsilon$ é dado pela relação entre:

- (A) A soma de quadrados entre tratamentos e a soma de quadrados dentre.
- (B) A soma de quadrados entre tratamentos e o valor de $n - 1$.
- (C) A soma de quadrados dentre tratamentos e o valor de $n - 2$.
- (D) A soma de quadrados entre tratamentos e o valor de n .
- (E) A soma de quadrados dentre tratamentos e o valor de $n - 1$.

RESPOSTA: C, verificar resolução.

QUESTÃO 26 - IBA 2014

Uma seguradora deseja separar seus futuros clientes de seguro de automóveis em dois grupos pré-definidos: os propensos e os não propensos a gerar sinistros de determinado tipo. Para isto, coletou dados socioeconômicos e o histórico de uso do seguro para amostras dos dois grupos de clientes. A técnica estatística MAIS adequada para atingir o objetivo dessa seguradora é:

- (A) Análise de Componentes Principais
- (B) Análise Discriminante
- (C) Análise de Variância
- (D) Análise de Credito

(E) Análise de Regressão

RESPOSTA: B

A análise de discriminante é a técnica utilizada para realizar a separação de conjuntos distintos de objetos.

QUESTÃO 27 IBA 2014

Uma empresa de seguros deseja estudar o perfil de seus empregados por meio de uma entrevista detalhada. A empresa trabalha com três tipos de seguros e atua em vinte regiões comerciais do país. Acredita-se que clientes de regiões comerciais diferentes tenham perfis diferentes. No entanto, os perfis dos clientes dentro de uma mesma região comercial seriam muito parecidos. Sendo assim, a analista responsável pelo estudo opta pelo seguinte esquema de amostragem:

- Dentro de cada um dos três tipos de seguro, ela seleciona aleatoriamente 10 regiões comerciais.
- Dentro de cada região comercial selecionada, ela escolhe aleatoriamente 50 clientes para serem entrevistados.

O esquema adotado pelo analista é:

- (A) Amostragem estratificada, seguida de amostragem por conglomerado em dois estágios.
- (B) Amostragem estratificada em três estágios.
- (C) Amostragem por conglomerado, seguida de amostragem estratificada em dois estágios.
- (D) Amostragem por conglomerados em três estágios.
- (E) Amostragem aleatória simples.

RESPOSTA: A

Para perfis diferentes, dividindo a população em subgrupos, utiliza-se a amostragem estratificada e, para realizar a amostragem em dois estágios diferentes, utiliza-se a análise em conglomerados.

QUESTÃO 28 - IBA 2014

Os dados a seguir correspondem a variável renda familiar e gasto com alimentação (em unidades monetárias) para uma amostra de 25 famílias.

Renda Familiar (X)	Gasto com Alimentação (Y)
3	1,5
5	2,0
10	6,0
10	7,0
20	10,0
20	12,0
20	15,0
30	8,0
40	10,0
50	20,0
60	20,0
70	25,0
70	30,0
80	25,0
100	40,0
100	35,0
100	40,0
120	30,0
120	40,0
140	40,0
150	50,0
180	40,0
180	50,0
200	60,0
200	50,0

Sejam as variáveis: Y = Gasto com alimentação e X = Renda familiar. Da tabela temos:

$$\bar{X} = 83,120 \quad \bar{Y} = 26,660 \quad \sum_{i=1}^{25} X_i^2 = 271934 \quad \sum_{i=1}^{25} Y_i^2 = 24899,250$$

$$\sum_{i=1}^{25} Y_i X_i = 80774,500 \quad S_X = \sqrt{4133,777} = 64,294 \quad S_Y = \sqrt{297,098} = 17,237$$

Se definirmos o estimador coeficiente de correlação por

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{(n-1)S_X S_Y}$$

Calcule o coeficiente de correlação entre essas variáveis:

- (A) 0,954
- (B) 0,876
- (C) 0,786
- (D) 0,867
- (E) 0,594

RESPOSTA: A

Considerando a equação:

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \sqrt{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

Como: $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i$; então $\sum X_i = 2078$ e $\sum Y_i = 666,5$.

$$\begin{aligned} r &= \frac{2580774,5 - 2078 \cdot 666,5}{\sqrt{25 \cdot 71934 - 2078^2} \sqrt{25 \cdot 24899,25 - 666,5^2}} \\ &= \frac{634375,5}{664928,367} \\ &= 0,954 \end{aligned}$$

QUESTÃO 29 - IBA 2014

Uma seguradora 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

RESPOSTA: E

Análise de Conglomerados: associação de dados em grupos de características semelhantes.

QUESTÃO 30 - IBA 2014

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.

RESPOSTA: A

Dados de contagem, MLG com distribuição Poisson e função de ligação logarítmica.

Capítulo 2

Gestão Atuarial

2.1 Resolução Prova de 2018

Questão 01 IBA 2018

Do ponto de vista de um plano de benefícios definidos previdenciários, qual é a obrigação de benefícios mais sensível a desenvolvimentos adversos por (aumento de) mortalidade?

- (A) Aposentadoria por invalidez.
- (B) Pensão Por Morte de Ativo.
- (C) Aposentadoria por Tempo de Contribuição.
- (D) Auxílio-Reclusão.
- (E) Auxílio-Doença.

Resolução:

O benefício sensível a desenvolvimentos adversos por mortalidade é a pensão por morte de ativo, uma vez que um aumento nos índices de mortalidade aumenta as indenizações devidas aos beneficiários.

Resposta B

Questão 02 IBA 2018

Em um plano de previdência aberta, os benefícios dos assistidos são atualizados pelo IGPM anualmente. No entanto, a companhia comprou, para garantir tal operação, títulos públicos que são atrelados à variação do IPCA. O que a companhia deveria fazer? Indique a alternativa correta:

- (A) Nada, as variações de tais índices são idênticas.
- (B) Calcular uma provisão de oscilação financeira, para garantir que a melhor estimativa seja provisionada.
- (C) Por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de mercado, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.
- (D) Calcular uma provisão de oscilação financeira, para garantir que a melhor estimativa esteja provisionada, e por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de mercado.
- (E) Por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de subscrição, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.

Resolução:

Como tratam-se de taxas diferentes (IPCA e IGPM) está sujeita ao risco de mercado, logo é necessário calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de mercado, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.

Resposta C

Questão 03 IBA 2018

Qual técnica melhor reduz o risco de mercado de uma seguradora ou entidade de previdência?

- (A) Concentrar investimentos no longo prazo.
- (B) Concentrar investimentos no curto prazo.
- (C) Gestão de Ativos e Passivos (ALM).
- (D) Transferir riscos para uma resseguradora.
- (E) Aumentar o Capital Social.

Resolução:

O objetivo básico do ALM é explicado por Hurtado (2009)¹ como a gestão dinâmica dos fundos, baseado nos riscos de taxas de juros e em seu impacto no balanço contábil, assim como avalia também riscos de crédito, liquidez e volatilidade de margens de lucro.

Resposta C

Questão 04 IBA 2018

¹HURTADO, Natalie Haanwinckel. Análise de Metodologias de Ativos e Passivos de Planos de Benefício definido em Fundos de Pensão: uma abordagem financeiro-atuarial. 2008.

Qual a principal forma de se evitar a seleção adversa que se dá pela cobrança de prêmio inadequado para alguns riscos e muito elevado para outros riscos?

- (A) Reduzindo o valor do prêmio de modo a ser competitivo.
- (B) Cobrando um prêmio único (nivelado) com um bom carregamento de segurança.
- (C) Fazendo a inspeção de risco em todos os riscos.
- (D) Segmentando o preço justo no maior número possível de segmentos.
- (E) Aumentando o carregamento de segurança nos riscos mais elevados.

Resolução:

Nas seguradoras, a seleção adversa é combatida pela segmentação dos proponentes em classes de risco menos heterogêneas, o que se consegue pelo preenchimento dos perfis e pelas inspeções que objetivam melhor conhecimento dos riscos a serem segurados. Assim, é possível chegar a apólices mais adequadas e subscrições mais bem feitas ².

Desta forma, a resposta correta é segmentando o preço justo no maior número possível de segmentos.

Resposta D

Questão 05 IBA 2018

Qual fator é incluído no índice combinado ampliado em relação ao índice combinado?

- (A) Despesa administrativa.
- (B) Despesa de comercialização.
- (C) Despesa de resseguro.
- (D) Outras despesas/receitas operacionais.
- (E) Resultado financeiro.

Resolução:

De acordo com a SUSEP "IC (Índice Combinado) – Afere a representatividade dos custos operacionais totais em relação aos 'Prêmios Ganhos' e receitas com produtos em regime de capitalização", enquanto "ICA (Índice Combinado Ampliado) – Afere a representatividade dos custos operacionais totais em relação aos 'Prêmios Ganhos', receitas com produtos em regime de capitalização e Resultado Financeiro."

Desta forma, o fator incluído é o resultado financeiro.

Resposta E

²DE FARIA, L.V., Informação assimétrica. Caderno de seguros

Questão 06 IBA 2018

No cálculo do IBNR – Provisão de Sinistros Ocorridos mas não Avisados, quais períodos fornecem maior incerteza na estimativa?

- (A) Períodos mais recentes.
- (B) Períodos intermediários.
- (C) Períodos mais antigos.
- (D) Períodos mais desenvolvidos.
- (E) Períodos mais longos

Resolução:

A incerteza inerente à estimativa das provisões de sinistros deve ser atuarialmente mensurada. O verdadeiro valor do passivo relacionado aos sinistros em qualquer data contábil é conhecido somente quando o valor total final dos sinistros for estabelecido (CPA 012). Desta forma, os períodos mais recentes fornecem maior incerteza, pois o verdadeiro valor do sinistro é mais incerto ao ser necessário maior tempo para confirmar o real valor.

Resposta A

Questão 07 IBA 2018

Quais os contratos de resseguro abaixo que são proporcionais, ou seja, as recuperações de resseguro são na mesma proporção da cessão do prêmio de resseguro?

- (A) *Quota Share* e Catástrofe.
- (B) Excesso de Danos e Excedente de Responsabilidade.
- (C) Catástrofe e Excedente e Responsabilidade.
- (D) Excesso de Danos e *Stop Loss*.
- (E) *Quota Share* e Excedente de Responsabilidade

Resolução: Os contratos proporcionais são:

- *Quota Share* (Cota parte): basicamente é estabelecido um percentual aplicado sobre cada risco com o qual a resseguradora irá participar (exemplo 10% dos sinistros a resseguradora paga junto com a seguradora).
- Excedente de responsabilidade (Surplus): a seguradora não estabelece um percentual sobre cada risco como ocorre no contrato quota-parte, e sim um valor que será seu limite de retenção em cada risco isolado, chamado pleno ou linha, acima desse valor fixo, o risco é coberto pelo resseguro, sendo que a proporção será fixada risco a risco.

Questão 08 IBA 2018

Quais os principais riscos de um plano de benefício definido?

- (A) Garantia de juros reais, inflação e mortalidade.
- (B) Garantia de inflação e de mortalidade.
- (C) Garantia de juros reais e mortalidade.
- (D) Garantia de um fator de conversão em renda na época da aposentadoria.
- (E) Garantia de um fator de conversão em renda já no início do contrato.

Resolução: Nesta modalidade de plano, o valor ou nível do benefício é previamente estabelecido no Regulamento, no entanto, as contribuições que serão realizadas pelos participantes.

No exato momento da entrada em aposentadoria, o valor do benefício é apurado considerando o montante acumulado na conta mantida em nome do participante e um conjunto de hipóteses atuariais que estão ligadas a fatores econômicos e biométricos, ou seja, garantia de juros reais, inflação e mortalidade.

Questão 09 IBA 2018

Qual a importância da aplicação de uma modelagem estatística, tipo modelos lineares generalizados, no processo de precificação

- (A) Aplicar corretamente o carregamento de segurança.
- (B) Obter um modelo que projete financeiramente todas as despesas futuras.
- (C) Obter um modelo que consiga precificar os maiores riscos da seguradora.
- (D) Obter um modelo que consiga precificar em todos os segmentos de risco, mesmo naqueles em que o volume de informações é muito pequeno.
- (E) Obter um modelo que consiga aumentar o lucro da seguradora nos segmentos de risco de maior risco.

Resolução:

Os modelos lineares generalizados (mlg) são uma classe de modelos que aumentam as possibilidades de análises para outras distribuições que não seja apenas a distribuição normal.

No caso da precificação, eles são importantes pois os diferentes segmentos de risco podem ter diferentes distribuições e para uma correta precificação é necessária uma correta modelagem, logo

o uso de mlg é importante na precificação para obter-se um modelo que consiga precificar em todos os seguimentos de risco, mesmo naqueles em que o volume de informações é muito pequeno.

Resposta D

Questão 10 IBA 2018

Qual a importância do estabelecimento de um limite de retenção de riscos para uma empresa que assume riscos?

- (A) Homogeneizar os riscos assumidos, de modo a transferir as pontas de risco para um terceiro.
- (B) Reduzir a frequência de sinistros.
- (C) Reduzir o custo administrativo ao reduzir o número de sinistros.
- (D) Reduzir o custo com resseguro.
- (E) Diferenciar os riscos assumidos, diminuindo o uso de resseguro.

Resolução:

De acordo com a Susep limite de retenção é definido como "os valores máximos de responsabilidade que as Sociedades Seguradoras poderão reter, em cada risco isolado". (Resolução CNSP 40/00)

Desta forma, eles servem para homogeneizar os riscos assumidos, já que é definido um limite máximo para cada risco, de modo a transferir as pontas para um terceiro, pois, caso a entidade queira assumir limites superiores aos de retenção deve pulverizar esse risco por meio de resseguro, cosseguro ou retrocessão.

Resposta A

2.2 Resolução Prova de 2017

Questão 01 IBA 2017

Em uma seguradora que trabalha com grandes riscos (aeronáutico, risco de petróleo, marítimo, etc), com retenção elevada, qual é o risco que normalmente responde pela maior parte da necessidade da capital?

- (A) Operacional
- (B) Subscrição
- (C) Mercado
- (D) Crédito

(E)Liquidez

Resolução:

Como no exemplo citado, a seguradora tem elevada retenção normalmente a parte da necessidade de capital corresponde a possibilidade de perdas decorrentes do uso inadequado de metodologias ou premissas atuariais, incluindo falhas na especificação técnica do produto e nas condições de aceitação e precificação

Resposta B

Questão 03 IBA 2017

Indique aquelas que representam medidas de risco na análise de solvência:

- (A) Média, Variância e Var
- (B) Média, TVaR e Variância
- (C) Mediana, VaR e TVaR
- (D) Mediana, Desvio Padrão e Variância
- (E) VaR, TVaR e Desvio Padrão

Resolução:

O VaR (Valor em Risco) sintetiza a maior (ou pior) perda esperada dentro de determinados períodos de tempo e níveis de confiança.

O TVaR pode ser visto como a média de todos os valores de VaR acima do nível de confiança.

Desvio-padrão: medida de variabilidade dos dados com relação à média.

São as medidas de risco na análise da solvência.

Resposta E

Questão 04 IBA 2017

Qual o principal efeito da diversificação de riscos?

- (A) Diminui a relação entre o risco operacional e o risco de mercado
- (B) Reduz a necessidade relativa de capital para solvência
- (C) Aumenta a necessidade de realização de transferência de risco
- (D) Diminui o risco de mercado

(E) Diminui a necessidade de constituição de provisões técnicas

Resolução:

A diversificação de riscos diminui a chance de um único evento afetar grandemente a entidade, logo diminui a necessidade relativa do capital de solvência.

Resposta B

Questão 06 IBA 2017

Quais os contratos de resseguro abaixo que são proporcionais, ou seja, as recuperações de resseguro são na mesma proporção da cessão do prêmio de resseguro?

- (A) Quota Share e Catástrofe
- (B) Excesso de Danos e Excedente de Responsabilidade
- (C) Catástrofe e Excedente de Responsabilidade
- (D) Excesso de Danos e Stop Loss
- (E) Quota Share e Excedente de Responsabilidade

Resolução: Os contratos proporcionais são:

- Quota Share (Cota parte): basicamente é estabelecido um percentual aplicado sobre cada risco com o qual a resseguradora irá participar (exemplo 10% dos sinistros a resseguradora paga junto com a seguradora).
- Excedente de responsabilidade (Surplus): a seguradora não estabelece um percentual sobre cada risco como ocorre no contrato quota-parte, e sim um valor que será seu limite de retenção em cada risco isolado, chamado pleno ou linha, acima desse valor fixo, o risco é coberto pelo resseguro, sendo que a proporção será fixada risco a risco.

Resposta E

Questão 08 IBA 2017

Qual a importância dos estabelecimentos de um limite de retenção de riscos para uma empresa que assume riscos?

- (A) Homogeneizar os riscos assumidos, de modo a transferir as pontas de risco para um terceiro
- (B) Reduzir a frequência de sinistros

- (C) Reduzir o custo administrativo ao reduzir o número de sinistros
- (D) Reduzir o custo com resseguro
- (E) Nenhuma das respostas acima

Resolução:

De acordo com a Susep limite de retenção é definido como "os valores máximos de responsabilidade que as Sociedades Seguradoras poderão reter, em cada risco isolado". (Resolução CNSP 40/00)

Desta forma, eles servem para homogeneizar os riscos assumidos, já que é definido um limite máximo para cada risco, de modo a transferir as pontas para um terceiro, pois, caso a entidade queira assumir limites superiores aos de retenção deve pulverizar esse risco por meio de resseguro, cosseguro ou retrocessão.

Resposta A

Questão 10 IBA 2017

Qual a importância do Teste de Adequação de Passivos para uma seguradora?

- (A) Avaliar se os passivos estão cobertos com ativos garantidores que possuem liquidez
- (B) Avaliar se existe um casamento entre o ativo e o passivo
- (C) Avaliar se as Provisões Técnicas constituídas são suficientes para os compromissos futuros obtidos a partir de premissas realistas
- (D) Avaliar se as Provisões Técnicas foram calculadas exatamente como consta da Nota Técnica Atuarial
- (E) Avaliar se os Passivos estão adequados para garantir o pagamento dos sinistros futuros conforme as premissas da Nota Técnica Atuarial.

Resolução:

A importância do teste de adequação de passivos em uma seguradora é verificar se os passivos estão adequados para garantir o pagamento dos sinistros futuros conforme as premissas da nota técnica atuarial.

Resposta C

2.3 Resolução Prova de 2016

Questão 01 IBA 2016

Para que os resultados das avaliações atuariais das EFPC sejam representativos das características da massa de participantes, é importante que:

- (A) O custeio administrativo seja nulo.
- (B) A entidade faça auditorias de benefício semestralmente.
- (C) O cadastro de dados seja de boa qualidade e consistente.
- (D) A entidade faça auditoria atuarial anualmente.
- (E) As hipóteses sejam determinadas exclusivamente pelos atuários.

Resolução:

A característica da massa de participantes depende de um cadastro de dados seja de boa qualidade e consistente.

Resposta C

Questão 02 IBA 2016

A Provisão Matemática calculada pro rata die, tomando por base as datas de início e fim de vigência do risco, no mês de constituição, é chamada de provisão:

- (A) De prêmios não ganhos.
- (B) Complementar de prêmios.
- (C) De insuficiência de prêmios.
- (D) De sinistros a liquidar.
- (E) De sinistros ocorridos e não avisados.

Resolução:

Segundo o artigo sexto da circular 462 da SUSEP

“A Provisão de Prêmios Não Ganhos (PPNG) deve ser constituída para a cobertura dos valores a pagar relativos a sinistros e despesas a ocorrer, ao longo dos prazos a decorrer, referentes aos riscos assumidos na data-base de cálculo, obedecidos os seguintes critérios:

[...]IV após a emissão e o início de vigência do risco, a provisão deve ser calculada pro rata die, considerando, para a obtenção do período de vigência a decorrer, a data-base de cálculo da provisão e a data de fim de vigência do risco [...]”

Resposta A

Questão 03 IBA 2016

O risco de provisão de sinistros, definido como sendo o risco de que as provisões construídas por um segurador sejam inadequadas, é um tipo de risco:

- (A) De mercado.
- (B) De subscrição.
- (C) De liquidez
- (D) De crédito.
- (E) Operacional.

Resolução

- Risco de mercado – Está relacionado à possibilidade de ocorrência de perdas causadas por oscilações de preços de ativos ou de diferenças entre indexadores e prazos de posições ativas e passivas. Para mitigar esse risco, a empresa identifica, dimensiona, controla e analisa o mercado utilizando o conjunto de métricas mais adequado à estratégia de investimento de cada carteira, fundo ou portfólio. Assim, assegura que os riscos assumidos estejam de acordo com a disposição ao risco de mercado estabelecido.
- Risco de liquidez – Refere-se à possibilidade de perdas decorrentes da inexistência de recursos suficientes para cumprir os compromissos assumidos nas datas previstas. Para reduzir esse risco, a companhia realiza estudos dos fluxos de caixa, considerando vários cenários, avalia as melhores opções de reinvestimento para maximizar os recursos disponíveis e define pisos mínimos de recursos líquidos.
- Risco de crédito – Representa o risco de perdas pelo não cumprimento de obrigações financeiras pactuadas pela contraparte ou de deterioração de suas condições de crédito (rebaixamento de ratings). Para evitar a excessiva exposição a esse tipo de risco, os recursos são investidos somente em parceiros que tenham alta qualidade de rating de crédito, dentro de limites claros e submetidos a periódicas avaliações econômico-financeiras.
- Risco operacional – Resulta da possibilidade de perdas decorrentes de processos inadequados ou deficientes, erros, falhas nos sistemas de Tecnologia da Informação, problemas operacionais, fraudes ou de ocorrências externas que ocasionem prejuízos às atividades ou danos

a seus ativos físicos. Como forma de minimizar esse tipo de risco, a empresa investe na melhoria de procedimentos, processos e ferramentas, além de mapear, monitorar e avaliar cada etapa de trabalho para identificar oportunidades de aperfeiçoamento. Para a futura modelagem de riscos, todos os fatores de perda derivados de processos, sistemas, pessoas e eventos externos estão registrados em um banco de dados.

- Risco de subscrição – Refere-se à possibilidade de perdas decorrentes do uso inadequado de metodologias ou premissas atuariais, incluindo falhas na especificação técnica do produto e nas condições de aceitação e precificação. Abrange os riscos de aceitação, cancelamento, longevidade, mortalidade, morbidade e desenho de produtos. Para controlá-lo, as empresas devem seguir normas de subscrição de riscos, fazer acompanhamento periódico para evitar desvios, desenvolve produtos adequados à atual conjuntura, manter contratos de resseguro para cobertura de eventos extremos de invalidez e morte, reavaliar as provisões técnicas no mínimo anualmente e fazer testes de consistências e recálculos atuariais, para avaliar sua adequação técnico-operacional.

Desta forma, o risco de que as provisões construídas por um segurador sejam inadequadas é o risco de subscrição.

Resposta B

Questão 04 IBA 2016

O prêmio puro acrescido do carregamento para as demais despesas da seguradora, incluída uma margem para o lucro, é chamado de prêmio:

- (A) De risco.
- (B) Mínimo.
- (C) Bruto.
- (D) Comercial.
- (E) *Net*.

Resolução

O prêmio comercial é definido como o prêmio puro acrescido dos carregamentos para demais despesas da seguradora, incluída uma margem para o lucro.

Resposta D

2.4 Resolução Prova de 2015

Questão 03 IBA 2015

São fatores que afetam o equilíbrio do regime geral de previdência social, financiado pelo regime de repartição simples, **EXCETO**:

- (A) Possibilidade de desaposentação.
- (B) Aumento da longevidade.
- (C) Redução do emprego formal.
- (D) Volatilidade da renda variável.
- (E) Idades precoces de aposentadoria.

Resolução

Com o regime de repartição simples RPPS, o regime geral de previdência social RGPS é afetado pelo aumento da longevidade, pois ocasiona pagamentos por mais tempo aos beneficiários; a redução do emprego formal pois no regime de repartição simples os trabalhadores formais pagam para os aposentados; idades precoces de aposentadoria pois teoricamente há risco maior de pagar por mais tempo para estas pessoas.

Obs: Vale ressaltar que na época que a pergunta foi realizada ainda era permitida a desaposentação, atualmente não existe mais tal possibilidade.

Resposta D

Questão 07 IBA 2015

Indique a alternativa correta:

Em um plano de previdência aberta, os benefícios dos assistidos são atualizados pelo IGPM anualmente. No entanto, a companhia comprou, para garantir tal operação, títulos públicos que são atrelados à variação do IPCA. O que a companhia deveria fazer?

- (A) Nada, as variações de tais índices são idênticas.
- (B) Calcular uma provisão de oscilação financeira, para garantir que a melhor estimativa seja provisionada.
- (C) Por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de mercado, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.
- (D) Calcular uma provisão de oscilação financeira, para garantir que a melhor estimativa esteja provisionada, e por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado

como capital baseado em risco de mercado.

(E) Por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de subscrição, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.

Resolução:

- Risco de subscrição – Refere-se à possibilidade de perdas decorrentes do uso inadequado de metodologias ou premissas atuariais, incluindo falhas na especificação técnica do produto e nas condições de aceitação e precificação. Abrange os riscos de aceitação, cancelamento, longevidade, mortalidade, morbilidade e desenho de produtos. .

Resposta C

Questão 08 IBA 2015

Suponha os três seguintes triângulos de desenvolvimento de sinistros posicionados em 31/12/2014:

Tendo ainda as seguintes informações quanto à interpretação dos dados acima:

(i) O primeiro triângulo representa os pagamentos acumulados de sinistros por ano de ocorrência desde 2010 até 2014. Por exemplo, na primeira linha do triângulo, leia-se: os pagamentos acumulados em 2010 de sinistros ocorridos em 2010 foram de \$100; os pagamentos acumulados em 2011 de sinistros ocorridos em 2010 foram de \$180; e assim sucessivamente.

(ii) Ainda no primeiro triângulo, FD significa “fator de desenvolvimento de sinistro”. Por exemplo, o FD do *lag* “2 para 3” significa que, em média histórica, o saldo acumulado ao final do ano 3 é 1,03 vezes maior do que o saldo acumulado ao final do ano 2.

(iii) FDA significa “fator desenvolvimento acumulado”. Por exemplo, o FDA do *lag* “2 para 3” significa que, em média histórica, o saldo acumulado ao final do ano 3 ainda será aumentado por fator de 1,16 até chegar ao saldo acumulado final em que não haverá mais pagamentos de sinistros a realizar. Note que o FDA é o produto dos FDs posteriores ao *lag* “2 para 3” (De fato, $1,16 = 1,03 \times 1,02 \times 1,10$).

(iv) O último FD referente ao *lag* “4 para +” é, na verdade, um fator de cauda, estimado para capturar todos os desenvolvimentos futuros do saldo acumulado para anos não abrangidos pelo triângulo.

(v) O segundo triângulo representa a informação de sinistros pendentes de liquidação ao final de cada ano, também separados por anos de ocorrência.

(vi)O terceiro triângulo representa a informação de sinistros incorridos ao final de cada ano, separados por anos de ocorrência. Abaixo dele estão os respectivos FDs e FDAs associados a ele.

Resolução:

Com base nestas informações, responda:

Quanto à interpretação das informações dadas no enunciado acima, assinale a assertiva **FALSA**:

- (A)O triângulo de sinistros incorridos acumulados é a soma do triângulo de sinistros pagos acumulados e do triângulo de sinistros pendentes
- (B)Os sinistros pagos durante 2014 relativos a sinistros ocorridos de 2010 a 2014 somam \$375
- (C)A Provisão de Sinistros a Liquidar ao Final de 2013, relativa a sinistros ocorridos de 2010 a 2013, era igual a \$370
- (D)A Provisão de Sinistros a Liquidar ao Final de 2014, relativa a sinistros ocorridos de 2010 a 2014, era igual a \$405
- (E)Os sinistros incorridos no ano de 2012, observados da data-base de 31/12/2014, são iguais a \$400, sendo que \$330 foram pagos nos anos de 2012, 2013 e 2014 e que \$70 ainda estão pendentes de liquidação na Provisão de Sinistros a Liquidar da seguradora.

Resposta D

2.5 Resolução Prova de 2014

Questão 01 - IBA 2014

Para que os resultados das avaliações atuariais das EFPC sejam representativos das características da massa de participantes, é importante que:

- (A)O custeio administrativo seja nulo.
- (B)A entidade faça auditorias de benefícios semestralmente.
- (C)O cadastro de dados seja de boa qualidade e consistente.
- (D)A entidade faça auditoria atuarial anualmente.
- (E)As hipóteses sejam determinadas exclusivamente pelo atuários.

Resolução:

O atuário deve realizar uma crítica detalhada da base cadastral utilizada na avaliação atuarial, emitindo opinião sobre a sua qualidade e atualização, bem como recomendando os procedimentos

para a sua adequação às necessidades do cálculo atuarial. A utilização de uma hipótese atuarial para sanar a inexistência de algum dado cadastral deve ser discutida com a EFPC, devendo estar explicitada no parecer atuarial.³

Resposta C

Questão 02 IBA 2014

A tábua de mortalidade mínima da legislação vigente para utilização nas avaliações atuariais nos fundos de pensão é:

- (A) AT 83
- (B) AT 49
- (C) RP 2000
- (D) CSO 58
- (E) GAM 71

Resolução:

Na resolução CGPC n 18/2006 item 2 consta:

”A tábua biométrica utilizada para projeção da longevidade dos participantes e assistidos do plano de benefícios será sempre aquela mais adequada à respectiva massa, não se admitindo, exceto para a condição de inválidos, tábua biométrica que gere expectativas de vida completa inferiores às resultantes da aplicação da tábua AT-83”

Resposta A

Questão 03 IBA 2014

A Provisão Matemática calculada “*pro rata die*”, tomando por base as datas de início e fim de vigência do risco, no mês de constituição, é chamada de provisão:

- (A) de prêmios não ganhos.
- (B) complementar de prêmios.
- (C) de insuficiência de prêmios.
- (D) de sinistros a liquidar.
- (E) de sinistros ocorridos e não avisados.

Resolução:

Segundo o artigo sexto da circular 462 da SUSEP

³Guia PREVIC melhores práticas atuariais para Entidades Fechadas de Previdência Complementar

“A Provisão de Prêmios Não Ganhos (PPNG) deve ser constituída para a cobertura dos valores a pagar relativos a sinistros e despesas a ocorrer, ao longo dos prazos a decorrer, referentes aos riscos assumidos na data-base de cálculo, obedecidos os seguintes critérios:

[...]IV após a emissão e o início de vigência do risco, a provisão deve ser calculada pro rata die, considerando, para a obtenção do período de vigência a decorrer, a data-base de cálculo da provisão e a data de fim de vigência do risco [...].”

Resposta A

Questão 04 IBA 2014

As empresas autorizadas a elaborar, operar e comercializar títulos de capitalização são chamadas de:

- (A) Consórcios.
- (B) Entidades de Previdência.
- (C) Sociedades Seguradoras.
- (D) Sociedades de capitalização.
- (E) Instituições bancárias.

Resolução:

As sociedades de capitalização, segundo definição, são entidades que tem por objeto o depósito periodicidade prestações pecuniárias pelo contratante, o qual terá, depois de cumprido o prazo contratado, o direito de resgatar parte dos valores depositados corrigidos.

Resposta D

Questão 05 IBA 2014

A instituição reguladora e normativa responsável pela fiscalização das entidades abertas de previdência complementar é:

- (A) A Agência Nacional de Saúde Suplementar.
- (B) A Secretaria de Previdência Complementar.
- (C) A Superintendência de Seguros Privados.
- (D) O Banco Central.
- (E) O Conselho Monetário Nacional.

Resolução:

A instituição reguladora e normativa responsável pela fiscalização das entidades abertas de previdência complementar é a Superintendência de Seguros Privados-SUSEP, já no caso das entidades fechadas de previdência complementar, o órgão regulador responsável é a Superintendência Nacional de Previdência Complementar- Previc

Resposta C

Questão 06 IBA 2014

Uma entidade de previdência complementar deseja realizar uma migração compulsória dos participantes de um plano de benefício definido para um de contribuição definida. O principal tipo de risco a que está sujeita a migração é:

- (A) Financeiro
- (B) Operacional
- (C) Legal
- (D) Antisseleção
- (E) Biométrico

Resolução:

A migração de um Plano BD para um Plano CD não pode ser compulsória, razão pela qual são oferecidos incentivos para a movimentação entre planos. A Resolução CGPC 1/2000, atualmente revogada, autorizava aportes não paritários como estímulo à migração de participantes de planos de benefício definido para planos de contribuições definidas. Essa norma demonstra que o estímulo à migração era um procedimento desejável do próprio órgão de regulação das entidades fechadas de previdência complementar (EFPC)

Resposta C

Questão 08 IBA 2014

A provisão técnica a ser constituída para a cobertura dos valores esperados a pagar, relativos a sinistros avisados até a data base do cálculo, considerando indenizações e despesas relacionadas, inclusive nos casos referentes às ações em demandas judiciais de sinistros é chamada de:

- (A) Provisão de Sinistros Ocorridos e Não Avisados (IBNR).
- (B) Provisão Complementar de Prêmios (PCP.)
- (C) Provisão de Prêmios Não Ganhos (PPNG.)

(D)Provisão de Insuficiência de Prêmios (PIP).

(E)Provisão de Sinistros a Liquidar (PSL).

Resolução

Segundo a CIRCULAR SUSEP Nº 517 DE 30/07/2015

A PSL deverá ser constituída para a cobertura dos valores esperados a liquidar relativos a pagamentos únicos e rendas vencidas de sinistros avisados até a data-base de cálculo, incluindo as operações de cosseguro aceito, brutos das operações de resseguro e líquidos das operações de cosseguro cedido, obedecidos os seguintes critérios:

I - a provisão abrange os valores relativos a indenizações, pecúlios e rendas vencidas, incluindo atualizações monetárias, juros, variações cambiais e multas contratuais, além dos montantes estimados referentes às ações judiciais e os resultantes de sentença transitada em julgado;

II - os valores esperados a liquidar referentes às ações judiciais para pagamentos de rendas a vencer que excederem os valores concedidos deverão ser contemplados no cálculo da PSL, enquanto não houver sentença transitada em julgado, quando então deverão ser consideradas na PMBC;

III - a provisão deverá contemplar, quando necessário, os ajustes de IBNER (Sinistros Ocorridos e Não Suficientemente Avisados) para o desenvolvimento agregado dos sinistros avisados e ainda não pagos, cujos valores poderão ser alterados ao longo do processo até a sua liquidação final; e

IV - a expectativa de recebimento de salvados e ressarcidos deverá ser apurada com base em metodologia definida em nota técnica atuarial e registrada como ajuste de salvados e ressarcidos na PSL;

V - os montantes de salvados ativados contabilmente não poderão ser considerados como expectativa de recebimento de salvados e ressarcidos; e

VI - para fins de ajuste de salvados e ressarcidos na PSL, deverá ser considerada, no cálculo da expectativa de recebimento de salvados e ressarcimentos, apenas a estimativa de recuperação relacionada a sinistros avisados e ainda não liquidados.

Resposta E

Questão 09 IBA 2014

Conforme NORMAS do CNSP, a provisão para despesas administrativas deve-se constituir para cobrir:

(A)Despesas gerais da companhia.

(B)Despesas decorrentes de pagamento de pecúlios.

- (C) Despesas decorrentes de pagamento de benefícios previstos no plano.
- (D) Despesas de corretagem.
- (E) Despesas decorrentes de eventos ocorridos.

Resolução:

PDA - Provisão de Despesas Administrativas: deve ser constituída para cobrir despesas decorrentes de pagamento de benefícios previstos no plano, em função de eventos ocorridos e a ocorrer, sendo calculada conforme metodologia aprovada na nota técnica atuarial do plano ou produto.

Resposta C

Questão 10 IBA 2014

De acordo com a Orientação do CNPS, a Provisão de Prêmios Não Ganhos deve ser calculada com base no prêmio comercial retido, que é:

- (A) O valor do prêmio recebido ou a receber do segurado ou de congêneres, líquido de parcelas de prêmios transferidas a terceiros em operações de cosseguro e/ou resseguros.
- (B) O valor do prêmio recebido do segurado ou de congêneres, líquido de parcelas de prêmios transferidas a terceiros em operações de cosseguro e/ou resseguros.
- (C) O valor do prêmio recebido ou a receber do segurado ou de congêneres, líquido de cancelamentos e restituições e de parcelas de prêmios transferidas a terceiros em operações de cosseguro e/ou resseguros.
- (D) O valor do prêmio recebido ou a receber do segurado ou de congêneres, líquido de cancelamentos e de parcelas de prêmios transferidas a terceiros em operações de resseguros.
- (E) O valor do prêmio recebido ou a receber do segurado ou de congêneres, líquido de cancelamentos e restituições, e de prêmio transferidas a terceiros em operações de cosseguros.

Resolução:

Segundo a circular da SUSEP 346 "prêmio comercial retido, representado pelo valor recebido ou a receber do segurado (valor do prêmio emitido, pago à vista ou parcelado), nas operações de seguro direto ou de congêneres (nas operações de cosseguro aceito), líquido de cancelamentos e restituições, e de parcelas de prêmios transferidas a terceiros em operações de cosseguro e/ou resseguro"

Resposta C

Capítulo 3

Probabilidade

3.1 Resolução Prova de 2018

Questão 11 IBA 2018

Sobre uma população normal com média μ desconhecida e desvio-padrão 1 conhecido, deseja-se testar as seguintes hipóteses

$$H_0 : \mu = 7$$

$$H_1 : \mu = 8$$

Para isso, retira-se uma amostra aleatória simples de tamanho 9 e calcula-se a média amostral. Que critério de rejeição de H_0 deverá ser adotado para que tenhamos um poder de teste de 88,5% ($z_{0,115} = -1,20$) para detectar $\mu = 8$?

- (A) $\overline{X}_9 > 7,4$
- (B) $\overline{X}_9 > 7,6$
- (C) $\overline{X}_9 > 7,8$
- (D) $\overline{X}_9 > 8,0$
- (E) $\overline{X}_9 > 8,2$

Resolução:

Poder do teste = 88,5% $Z_{0,115} = -1,2$ $H_0 : \mu = 7$ $H_1 : \mu = 8$

Poder do teste = $1 - \beta$ $0,885 = 1 - \beta$ $\beta = 0,115$

$$\frac{\overline{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} > Z_{\frac{\beta}{2}} \quad \frac{\overline{X} - 8}{\frac{1}{3}} > Z$$

$$\overline{X} - 8 > \frac{1}{3} \cdot Z$$

$$\bar{X} > \frac{1}{3}Z + 8$$

sabemos que $Z_{0,115} = -1,2$, logo

$$\bar{X} > \frac{1}{3} \cdot -1,2 + 8$$

$$\bar{X} > 7,6$$

Resposta B

Questão 12 IBA 2018

Numa urna há n bolas de cores branca ou vermelha, das quais apenas duas são brancas. Uma amostra de tamanho 4, sem reposição, é retirada da urna. Sabendo-se que a probabilidade de que as duas bolas brancas estejam presentes na amostra é 6 vezes maior que a probabilidade de que não haja bolas brancas na amostra, podemos afirmar que o número total de bolas na urna é:

- (A) 6
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 24
- (E) 30

Resolução:

Analisando as combinações possíveis de 2 bolas brancas em uma amostra de 4 bolas ($4C2$ combinação de 4 dois a dois = 6)

Adotando B como bola branca e V como bola vermelha temos:

- $B B V V = \frac{2}{n} \cdot \frac{1}{n-1} \cdot \frac{n-2}{n-2} \cdot \frac{n-3}{n-3} = \frac{2}{n^2-n}$
- $B V B V = \frac{2}{n} \cdot \frac{n-2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \cdot \frac{n-3}{n-3} = \frac{2}{n^2-n}$
- $V V B B = \frac{n-2}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-3} = \frac{2}{n^2-n}$
- $B V V B = \frac{2}{n} \cdot \frac{n-2}{n-1} \cdot \frac{n-3}{n-2} \cdot \frac{1}{n-3} = \frac{2}{n^2-n}$
- $V B B V = \frac{n-2}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \cdot \frac{n-3}{n-3} = \frac{2}{n^2-n}$
- $V B V B = \frac{n-2}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{n-3}{n-2} \cdot \frac{1}{n-3} = \frac{2}{n^2-n}$

Somando todas as possibilidades, temos que a probabilidade de 2 bolas brancas brancas na amostra é:

$$\frac{12}{n^2 - n}$$

Já a probabilidade de nenhuma bola branca (probabilidade de todas vermelhas), que só existe uma combinação possível:

$$\frac{n-2}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{n-4}{n-2} \cdot \frac{n-5}{n-3} = \frac{(n-4) \cdot (n-5)}{n^2 - n}$$

De acordo com o exercício, a probabilidade de nenhuma branca é seis vezes menor que a probabilidade de 2 brancas, ou seja:

$$6 \cdot \left(\frac{n^2 - 9n + 20}{n^2 - n} \right) = \frac{12}{n^2 - n}$$

$$n^2 - 9n + 20 = 2$$

$$n^2 - 9n + 18$$

Resolvendo por baskara temos:

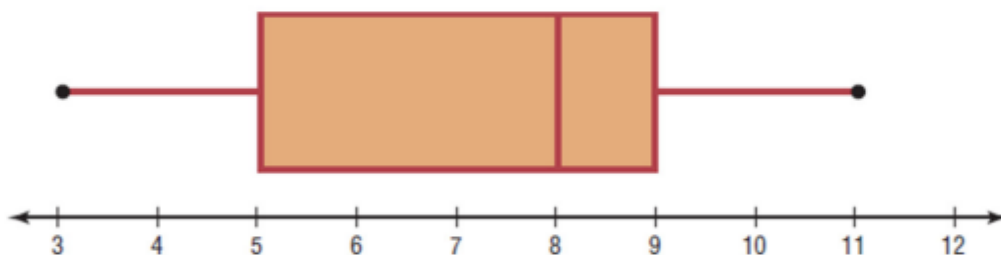
$$\Delta = (-9)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 18 = 9$$

$$x_1 = \frac{9 + \sqrt{9}}{2} = 6$$

Resposta: A

Questão 13 IBA 2018

O boxplot abaixo representa a distribuição de uma variável aleatória absolutamente contínua de interesse.



Simulando-se cinco observações independentes dessa variável aleatória, qual a probabilidade de que três delas sejam superior a 8 e as outras duas estejam entre 5 e 8, baseado na informação

veiculada pelo boxplot?

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{81}{4096}$
- (C) $\frac{1}{64}$
- (D) $\frac{5}{64}$
- (E) $\frac{1}{16}$

Resolução:

existem 10 possibilidades de 3 observações serem superiores a 8 e 2 estarem entre 5 e 8.

assumindo a observação superior a 8 como "S" e a observação entre 5 e 8 como "E", temos:

- S S S E E
- S S E S E
- S S E E S
- S E E S S
- S E S E S
- S E S S E
- E S S S E
- E E S S S
- E S E S S
- E S S E S

Analisando o quantil fornecido pelo boxplot temos:

- Probabilidade de ser de 3 a 5 é 25%
- Probabilidade de ser de 5 a 8 é de 25%
- Probabilidade de ser de 8 a 9 é de 25%
- Probabilidade de ser de 9 a 11 é de 25%

Desta forma, a probabilidade de ser superior a 8 é de 50% e a probabilidade de ser entre 5 e 8 é de 25%.

$$\bullet S S S E E = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{128}$$

Como são 10 possibilidades então: $\frac{1}{128} \cdot 10 = \frac{5}{64}$

Resposta D

3.2 Resolução Prova de 2017

Questão 11 IBA 2017

Um posto de gasolina é reabastecido uma vez por semana. A função de densidade de probabilidade $f(x)$ da variável aleatória volume X (em dezenas de milhares de litros) demandado semanalmente é dada por

$$f_x(x) = \begin{cases} x - 1 & 1 \leq x \leq 2 \\ 3 - x & 2 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3.1)$$

A quantidade mínima de abastecimento semanal de gasolina para que não haja desabastecimento em mais do que 4,5% das semanas é:

- (A) 2,3
- (B) 2,5
- (C) 2,7
- (D) 2,9
- (E) 3,0

Resolução:

$$\begin{aligned} P(1 < x < a) &= 1 - 0,045 \\ \int_1^a f(x)dx &= \int_1^2 x - 1dx + \int_2^a 3 - xdx = 1 - 0,045 \\ \frac{x^2}{2} \Big|_1^2 - x \Big|_1^2 + 3x \Big|_2^a - \frac{x^2}{2} \Big|_2^a &= 0,955 \\ \frac{1}{2}(2^2 - 1^2) - (2 - 1) - 3(a - 2) - \frac{1}{2}(a^2 - 2^2) &= 0,955 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2}(3) - 1 + 3a - 6 - \frac{1}{2}a^2 + 2 = 0,955$$

$$\frac{3}{2} - 1 - 6 + 2 + 3a - \frac{a^2}{2} = 0,955$$

$$\frac{3}{2} - 5 + 3a - a^2 = 0,955$$

$$3 - 10 + 6a - a^2 = 1,91$$

$$-a^2 + 6a - 8,91 = 0 \cdot (-1)$$

$$a^2 - 6a + 8,91 = 0$$

Resolvendo por Baskara

$$\Delta = 36 - 35,64$$

$$\Delta = 0,36$$

$$a_1 = \frac{6 + 0,6}{2} = 3,3$$

$$a_1 = \frac{6 - 0,6}{2} = 2,7$$

Resposta C

Questão 12 IBA 2017

Seja X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória da distribuição normal com média μ desconhecida e variância igual a 1. Deseja-se testar $H_0 : \mu = \mu_0$ versus $H_1: \mu \neq \mu_0$. Suponha $n = 16$ e região crítica da forma $|\bar{X} - \mu| \geq c$. O valor de c tal que a significância do teste seja 0,01 é, aproximadamente, igual a:

- (A) 0,32
- (B) 0,41
- (C) 0,49
- (D) 0,58
- (E) 0,64

Resolução:

X_1, \dots, X_n amostra aleatória $X \sim N(\mu, 1)$ $\bar{X} \sim N(\mu, \frac{1}{16})$

$$\begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_1 : \mu \neq \mu_0 \end{cases}$$

$$|\bar{X} - \mu_0| \geq c \text{ (Região Crítica)}$$

Observação: $|x| \geq a$ significa que $x \geq a$ ou $x \leq -a$

Região Crítica

Como o Teste tem nível de significância 0,01 e é um teste bi caudal, para olhar na tabela da normal temos

$$0,5 - 0,005 = 0,495$$

desta forma $Z = 2,56$

$$\frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{1}{4}} \geq c \text{ ou } \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{1}{4}} \leq c$$

$$\bar{X} - \mu_0 \geq 4c$$

$$4c = 2,56$$

$$c = 0,64$$

Resposta E

Questão 13 IBA 2017

As principais qualidades de um estimador de parâmetros estatísticos são:

- (A) risco mínimo, ausência de vício, suficiência, proximidade
- (B) consistência, ausência de vício, eficiência, suficiência
- (C) risco mínimo, proximidade, eficiência, suficiência
- (D) consistência, ausência de vício, proximidade, suficiência
- (E) proximidade, ausência de vício, eficiência, suficiência

Resolução:

As principais qualidades de um estimador são: Consistência, ausência de vício, eficiência e suficiência

Resposta B

Questão 14 IBA 2017

Ao analisar dados experimentais de uma certa variável aleatória contínua de interesse, foi observado que o histograma dos dados se comportava como uma parábola restrita ao intervalo $[0,3]$ e, por isso, resolveu-se modelar probabilisticamente a variável segundo a seguinte função de densidade de probabilidade:

$$f(x) = \begin{cases} cx^2, & \text{se } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3.2)$$

O valor da mediana da distribuição teórica é dado por

- (A) $\frac{3}{2}$
- (B) $\frac{3}{4}$
- (C) $\frac{3\sqrt[3]{4}}{2}$
- (D) $\sqrt[3]{4}, 5$
- (E) $\frac{1}{2}$

Resolução:

Sabe-se que uma distribuição de probabilidade tem como característica que a integral em todo seu domínio deve ser 1, então:

$$\int_0^3 cx^2 dx = 1$$

$$\frac{cx^3}{3} \Big|_0^3 = 1$$

$$\frac{c}{3}(3^3 - 0^3) = 1$$

$$\frac{27c}{3} = 1$$

$$9c = 1$$

$$c = \frac{1}{9}$$

md= mediana

$$\int_0^{md} \frac{1}{9}x^2 dx = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{9} \cdot \frac{x^3}{3} \Big|_0^{md} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{27}(md^3 - 0^3) &= \frac{1}{2} \\ \frac{md^3}{27} &= \frac{1}{2} \\ 2md^3 &= 27 \\ md^3 &= \frac{27}{2} \\ md &= \sqrt[3]{\frac{27}{2}} \\ md &= \frac{3}{\sqrt[3]{2}} \cdot \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}} = \frac{3\sqrt[3]{4}}{2}\end{aligned}$$

Resposta C

Questão 15 IBA 2017 Uma seguradora classifica seus segurados em duas categorias de risco: 70% dos segurados são classificados como de "baixo risco" e 30%, de "alto risco". As probabilidades de que um segurado de "baixo risco" e um segurado de "alto risco" reclamem por indenização em um determinado ano são, respectivamente, de 0,20 e 0,60. Um segurado reclama uma indenização de sinistro neste ano. A probabilidade de que o segurado que reclamou a indenização seja de "baixo risco" é igual a:

- (A) 3/8
- (B) 5/8
- (C) 3/16
- (D) 7/16
- (E) 7/4

Resolução:

$$P(BR) = 0,7 \quad P(I | BR) = 0,2$$

$$P(AR) = 0,3 \quad P(I | AR) = 0,6$$

$$\begin{aligned}P(BR | I) &= \frac{P(I | BR) \cdot P(BR)}{P(I | BR) \cdot P(BR) + P(I | AR) \cdot P(AR)} \\ &= \frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{70}{100}}{\frac{20}{100} \cdot \frac{70}{100} + \frac{60}{100} \cdot \frac{30}{100}} \\ &= \frac{\frac{7}{50}}{\frac{7}{50} + \frac{9}{50}} \\ &= \frac{\frac{7}{50}}{\frac{16}{50}} \\ &= \frac{7}{16}\end{aligned}$$

Questão 16 IBA 2017

Numa amostra de 40 observações, foram reconhecidos dois valores atípicos (outlier), a saber, 28 e 320. Sabendo-se que a média da amostra completa foi 60, que percentual de variação sofreria esta média, se fossem desconsiderados os valores atípicos?

- (A) -16%
- (B) $-24,4\%$
- (C) -10%
- (D) $+20\%$
- (E) $+15\%$

Resolução:

$n = 40$, 28 e 320 são outliers

$$\bar{X} = 60$$

$$\frac{28 + 320 + \sum x_i}{40} = 60$$

$$28 + 320 + \sum x_i = 2400$$

$$\sum x_i = 2400 - 20 - 320$$

$$\sum x_i = 2052$$

$$\bar{X}_n = \frac{2052}{38} = 54$$

$$\text{Variação é } 60 - 54 = 6$$

Regra de 3 temos que

60 equivale a 100%, logo, 6 equivale a 10%

Questão 17 IBA 2017

Uma amostra aleatória de tamanho 5 foi obtida de uma população e os dados obtidos foram modificados da seguinte forma: adicionou-se aos dados o valor de 4 e em seguida esses resultados

foram divididos por 2. Se a média e a variância dos dados modificados foram respectivamente, 10 e 4, qual o valor do coeficiente de variação dos dados originais?

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{1}{5}$
- (C) $\frac{4}{5}$
- (D) $\frac{16}{5}$
- (E) $\frac{2}{5}$

Resolução:

$$X_m = \frac{x_i + 4}{2}$$

$$E(X_m) = 10$$

$$Var(X_m) = 4$$

$$\frac{1}{2}(\sum x_i + 20)$$

$$E(X_m) = \frac{\frac{1}{2}(\sum x_i + 20)}{5} = 10$$

$$E(X_m) = \frac{1}{2}(\sum x_i + 20) = 50$$

$$E(X_m) = (\sum x_i + 20) = 100$$

$$E(X_m) = \sum x_i = 80$$

$$\bar{X}_0 = \frac{80}{5} = 16$$

$$Var(X_m) = \frac{1}{4}Var(\sum x_i) = 4$$

$$Var(\sum x_i) = 16$$

$$DP(\sum x_i) = 4$$

$$CV = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

Resposta A

Questão 19 IBA 2017

Seja X uma variável aleatória absolutamente contínua com função de densidade de probabilidade dada por $f(x) = \frac{1}{\beta}$, para $0 \leq x \leq \alpha$, e $f(x) = 0$, caso contrário, com $\alpha > 0$ e $\beta > 0$. Se a mediana da distribuição vale 4, então o valor de \mathbf{a} é:

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

Resolução:



$$md = \int_0^4 \frac{1}{\beta} x dx = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{\beta} \frac{x^2}{2} \Big|_0^4 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2\beta} (4^2 - 0^2) = \frac{1}{2}$$

$$\frac{16}{\beta} = 1$$

$$\beta = 16$$

$$\int_0^a \frac{1}{16} x dx = 1$$

$$\frac{1}{16} \frac{x^2}{2} \Big|_0^a = 1$$

$$\frac{1}{32} (a^2 - 0^2) = 1$$

$$a^2 = 32$$

$$a = \sqrt{32}$$

$$a = \sqrt{2^5}$$

$$a = \sqrt{2^2 \cdot 2^2 \cdot 2}$$

$$a = 4\sqrt{2}$$

Resposta E

Questão 20 IBA 2017

Sejam X e Y duas variáveis aleatórias independentes, tais que $X \sim N(1, 1)$ e $Y \sim N(1, 8)$. Definindo $W = -X + Y + 5$ e $\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/2} du$ qual o valor de $P(2 < W < 7)$?

- (A) $\phi\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) - \phi\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- (B) $\phi\left(\frac{2\sqrt{7}}{7}\right) - \phi\left(-\frac{3\sqrt{7}}{7}\right)$
- (C) $\phi\left(\frac{\sqrt{14}}{7}\right) - \phi\left(-\frac{3\sqrt{14}}{7}\right)$
- (D) $\phi\left(-\frac{2}{3}\right) - \phi(-2)$
- (E) $\phi\left(\frac{2}{3}\right) - \phi(-1)$

Resolução:

$X \sim N(1, 1)$ e $Y \sim N(1, 8)$

$W = -X + Y + 5$, logo $E[W] = -1 + 1 + 5 = 5$

$Var(W) = (-1)^2 \cdot 1 + 1^2(8) = 9$

$W \sim N(5, 9)$

$P(2 < W < 7) = P\left(\frac{2-5}{3} < z < \frac{7-5}{3}\right)$

$P(2 < W < 7) = P\left(-1 < z < \frac{2}{3}\right)$

$P(2 < W < 7) = \Phi\left(\frac{2}{3}\right) - \Phi(-1)$

Resposta E

Liga de Ciências Atuariais

Resposta E

3.3 Resolução Prova de 2016

Questão 11 IBA 2016

Questão 11 IBA 2016 O número de acessos a uma determinada página da internet é modelado segundo um processo de Poisson com uma taxa média de 12 acessos por hora. Qual a probabilidade da página ser acessada por exatamente três usuários entre 8:45h e 8:50h?

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

(E) $\frac{1}{12e}$

Resolução:

$$\lambda = 12 \text{ acessos/h}$$

$$\lambda = 12 \text{ acessos/60 minutos}$$

$$\lambda = 0,2 \text{ acessos/1 minuto}$$

$$\lambda = 1 \text{ acesso/5 minutos}$$

X : número de acessos, e $X \sim \text{Poisson}$

$$\begin{aligned} P(X = 3) &= \frac{e^{-1} \cdot 1^3}{3!} \\ &= \frac{e^{-1}}{6} \\ &= \frac{1}{6e} \end{aligned}$$

Resposta D

Questão 12 IBA 2016

Sejam X e Y duas variáveis independentes tais que $P(X = n) = P(Y = n) = \frac{1}{2^n}$, para $n = 1, 2, 3, \dots$. Seja $W = \max(X, Y)$.

Qual o valor de $P(W = 2)$?

(A) $\frac{1}{16}$

(B) $\frac{1}{18}$

(C) $\frac{1}{4}$

(D) $\frac{5}{16}$

(E) $\frac{9}{16}$

Resolução:

$$P(X = n) = P(Y = n) = \frac{1}{2^n} \text{ e } W = \max X, Y$$

n	$P(X)$	$P(Y)$
1	$P(X = 1) = \frac{1}{2}$	$P(Y = 1) = \frac{1}{2}$
2	$P(X = 2) = \frac{1}{4}$	$P(Y = 2) = \frac{1}{4}$

$W = \max(X, Y) = 2$ só se:

$$X = 2 \text{ e } Y = 1$$

$$X = 1 \text{ e } Y = 2$$

$$X = 2 \text{ e } Y = 2$$

$$P(W = 2) = P(X = 2, Y = 1) + P(X = 1, Y = 2) + P(X = 2, Y = 2)$$

$$P(W = 2) = P(X = 2) \cdot P(Y = 1) + P(X = 1) \cdot P(Y = 2) + P(X = 2) \cdot P(Y = 2)$$

$$P(W = 2) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$$

$$P(W = 2) = \frac{5}{16}$$

Resposta D

Questão 13 IBA 2016

Duas variáveis aleatórias de interesse, X e Y , são tais que a variância de X é 8, a variância de Y é 2 e a variância de $X - Y$ é 6. Qual o valor do coeficiente de correlação entre X e Y ?

- (A) $-\frac{1}{2}$
- (B) $-\frac{3}{4}$
- (C) 0
- (D) $\frac{1}{2}$
- (E) $\frac{3}{4}$

Resolução:

$$Var(X) = 8 \text{ e } Var(Y) = 2 \quad Var(X - Y) = 6$$

$$\rho_{xy} = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$Var(X - Y) = Var(X) + Var(Y) - 2 \cdot Cov(X, Y)$$

$$6 = 8 + 2 - 2 \cdot Cov(X, Y)$$

$$6 - 8 - 2 = -2 \cdot Cov(X, Y)$$

$$-4 = -2 \cdot Cov(X, Y)$$

$$Cov(X, Y) = 2$$

$$\rho_{xy} = \frac{2}{\sqrt{8} \cdot \sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{16}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Resposta D

Questão 14 IBA 2016

Sejam X , Y e Z três variáveis aleatórias, tais que $Var(X) = 2$, $Var(Y) = 1$, $Var(Z) = 2$, $Cov(X, Y) = -1$, $Cov(X, Z) = 1$ e $Cov(Y, Z) = -1$. Defina a variável aleatória $W = -3X + 2Y - 3Z + 2$. Qual o valor da variância da variável aleatória W ?

- (A) 0
- (B) 22
- (C) 40
- (D) 82
- (E) 84

Resolução:

$$w = -3x + 2y - 3z + 2$$

$$Var(w) = var(-3x + 2y - 3z + 2)$$

$$Var(\sum_{i=1}^n x_i) = \sum Var(x_i) + 2 \sum ab \text{ cov}(ax_i, bx_j)$$

$$Var(w) = Var(-3x) + Var(2y) + Var(-3z) + 2[cov(-3x, 2y) + cov(-3x, -3z) + cov(2y, -3z)]$$

$$Var(w) = 9Var(x) + 4Var(y) + 9Var(z) + 2[(-3)(2)cov(x, y) + (-3)(-3)cov(x, z) + (2)(3)cov(y, z)]$$

$$Var(w) = 9(2) + 4(1) + 9(2) + 2[-6(-1) + 9(1) - 6(-1)]$$

$$Var(w) = 18 + 4 + 18 + 2(6 + 9 + 6)$$

$$Var(w) = 40 + 2(21)$$

$$Var(w) = 40 + 42$$

$$Var(w) = 82$$

Resposta D

Questão 15 IBA 2016

Um determinado componente tem a vida útil (em horas) regida pela distribuição exponencial com média μ horas. Qual a probabilidade de um dado componente atender à demanda de μ horas?

- (A) e^{-1}
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) $e^{-\mu^2}$
- (D) $e^{-\mu}$
- (E) $e^{-1/2}$

Resolução:

X : Vida útil (horas)

$X \sim Exp$

média = μ

$E[X] = \frac{1}{\lambda}$ então, $\mu = \frac{1}{\lambda}$ ou seja, $\lambda = \frac{1}{\mu}$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\mu} e^{-\frac{1}{\mu}x}, & x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} P(X > \mu) &= \int_{\mu}^{+\infty} \frac{1}{\mu} e^{-\frac{1}{\mu}x} dx \\ &= \frac{1}{\mu} \cdot \int_{\mu}^{+\infty} e^{-\frac{1}{\mu}x} dx \end{aligned}$$

utilizando a técnica de substituição temos: $t = \frac{-1}{\mu}x \quad dt = -\frac{1}{\mu} dx = -\mu dt$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{\mu} \cdot \int_{\mu}^{+\infty} e^t (-\mu dt) \\ &= \frac{-\mu}{\mu} \int_{\mu}^{+\infty} e^t dt \\ &= -e^t \Big|_{\mu}^{+\infty} \end{aligned}$$

voltando a substituição de variáveis temos

$$\begin{aligned} &= e^{-\frac{1}{\mu}x} \Big|_{\mu}^{+\infty} \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} e^{-\frac{1}{\mu}x} \Big|_{\mu}^t \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} -(e^{-\frac{1}{\mu} \cdot t} - e^{-\frac{1}{\mu} \cdot \mu}) \end{aligned}$$

como $\lim_{t \rightarrow +\infty} e^{-\frac{1}{\mu}t}$ tende a 0

$$P(X > \mu) = e^{-1}$$

Resposta A

Questão 16 IBA 2016

Seja X uma variável aleatória contínua com função de densidade de probabilidade dada pela função polinomial de segundo grau abaixo

$$f_x(x) = \begin{cases} \beta x(2-x), & \text{se } 0 < x < 2 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3.3)$$

com $\beta > 0$ uma constante. Qual o valor da constante β ?

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

Resolução:

Elevando ambos os lados ao quadrado, temos

$$\int_0^2 \beta x(2-x)dx = \beta \int_0^2 2x - x^2 dx = 1$$

$$\beta \left[2 \cdot \frac{x^2}{2} \Big|_0^2 - \frac{x^3}{3} \Big|_0^2 \right] = 1$$

$$\beta \left[(2^2 - 0^2) - \frac{1}{3}(2^3 - 0^3) \right] = 1$$

$$\beta \left[4 - \frac{8}{3} \right] = 1$$

$$\frac{4}{3}\beta = 1$$

$$\beta = \frac{3}{4}$$

Resposta A

Questão 17 IBA 2016

Seja X uma variável com distribuição Binomial com média 3 e desvio padrão $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Qual a probabilidade de se obter exatamente um sucesso na amostra?

- (A) $\frac{27}{128}$
- (B) $\frac{9}{256}$
- (C) $\frac{1}{12} \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{6}\right)^2$
- (D) $\frac{1}{2} \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{6}\right)^2$
- (E) $\frac{3}{64}$

Resolução:

$X \sim \text{Binomial}(n, p)$, sabendo que $E[X] = 3$, temos que $E[X] = np = 3$

Sabendo que $DP(X) = \frac{\sqrt{3}}{2}$, temos que $\sqrt{npq} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

desta forma, temos:

$$\begin{cases} np = 3(I) \\ 2\sqrt{npq} = \sqrt{3}(II) \end{cases}$$

Substituindo I em II, temos:

$2(\sqrt{3q}) = \sqrt{3}$ elevando ambos lados ao quadrado temos:

$$4 \cdot 3q = 3$$

$$12q = 3$$

$$q = \frac{3}{12}$$

$$q = \frac{1}{4}$$

como sabemos que $q = 1 - p$

$$-p = -\frac{1}{4} - 1$$

$$-p = -\frac{3}{4} \cdot (-1)$$

$$p = \frac{3}{4}$$

como sabemos que $np = 3$

$$n \cdot \frac{3}{4} = 3$$

$$\frac{n}{4} = 1$$

$$n = 4$$

Desta forma

$$P(X = 1) = \binom{4}{1} \left(\frac{3}{4}\right)^1 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3$$

$$4 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{64}$$

$$\frac{3}{64}$$

Resposta E

Questão 18 IBA 2016

Sejam A e B dois eventos quaisquer pertencentes ao mesmo espaço amostral. Considere que as probabilidades $P(A)$ e $P(B)$ são diferentes de zero e que a probabilidade da interseção entre eles $P(A \cap B)$ é também diferente de zero. A probabilidade condicional de B dado que A ocorre, isto é, $P(B|A)$ é calculada pela fórmula

- (A) $P(B|A) = P(A \cap B) \cdot P(A)$
- (B) $P(B|A) = P(A \cap B) / P(A)$
- (C) $P(B|A) = P(A \cap B) / P(B)$
- (D) $P(B|A) = P(A \cap B) \cdot P(A) \cdot P(B)$
- (E) $P(B|A) = P(A \cap B) / P(A) \cdot P(B)$

Resolução:

$$P(A) \neq 0 \text{ e } P(B) \neq 0$$

$$P(A \cap B) \neq 0$$

$$P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

Resposta B

Questão 19 IBA 2016

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

$$f(x) = \begin{cases} 3x^2 e^{-x^3} & x \geq 0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3.4)$$

A mediana desta característica nesta população é dada por:

- (A) $\sqrt{\ln 2}$
- (B) $3 \ln 2$
- (C) $\sqrt[3]{\ln 2}$
- (D) $\ln 2$
- (E) $\ln \sqrt[3]{2}$

Resolução:

$$\int_0^{md} 3x^2 e^{-x^3} dx = \frac{1}{2}$$

Utilizando a técnica de substituição, temos:

$$u = -x^3 \quad du = -3x^2 dx \quad dx = -\frac{du}{3x^2}$$

$$\int_0^{md} 3x^2 e^u \frac{-du}{3x^2} = \frac{1}{2}$$

$$- \int_0^{md} e^u du = \frac{1}{2}$$

$$-e^u \Big|_0^{md} = \frac{1}{2}$$

Voltando a substituição de variáveis temos

$$-e^{-x^3} \Big|_0^{md} = \frac{1}{2}$$

$$-(e^{-md^3} - e^0) = \frac{1}{2}$$

$$-e^{-md^3} + 1 = \frac{1}{2}$$

$$-e^{-md^3} = -1 + \frac{1}{2}$$

$$-e^{-md^3} = -\frac{1}{2} \cdot (-1)$$

$$e^{-md^3} = \frac{1}{2} \text{ aplicando } \ln$$

$$-md^3 = \ln\left(\frac{1}{2}\right) \text{ utilizando propriedade de } \ln$$

$$-md^3 = \ln(1) - \ln(2)$$

$$-md^3 = -\ln(2) \cdot (-1)$$

$$md^3 = \ln(2)$$

$$md = \sqrt[3]{\ln(2)}$$

Resposta C

Questão 20 IBA 2016

Considere dois possíveis cenários para um dado investimento a um horizonte mensal: um otimista e outro 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 deste investimento segue uma distribuição uniforme sobre o intervalo $[0.1, 0.4]$. Entretanto, se o cenário pessimista se concretizar, a taxa de juros mensal desse investimento segue uma distribuição exponencialmente distribuída com parâmetro 8. Aplicando uma quantia de R\$2000,00 neste investimento, qual o seu montante esperado ao cabo de um mês?

- (A) R\$2.275,00
- (B) R\$2.235,00
- (C) R\$2.325,00
- (D) R\$2.375,00
- (E) R\$2.425,00

Resolução:

Otimista $P(O) = 0,7$ $U[0, 1; 0, 4]$ logo, $E[X] = \frac{0,1+0,4}{2} = \frac{0,5}{2} = \frac{1}{4}$

Esperança de juros no cenário otimista

$$2000 \cdot \frac{1}{4} \cdot 0,7 = 350$$

Pessimista $P(P) = 0,3$ $Exp(8)$, logo $E[X] = \frac{1}{8}$

Esperança de juros no cenário pessimista

$$2000 \cdot \frac{1}{8} \cdot 0,3 = 75$$

Assim,

$$2000 + 350 + 75 = 2425$$

Resposta E

3.4 Resolução Prova de 2015

Questão 11 IBA 2015

Ao analisar dados experimentais de uma certa variável aleatória contínua de interesse, foi observado que o histograma dos dados se comportava como uma parábola restrita ao intervalo $[0,3]$ e por isso resolveu-se modelar probabilisticamente a variável segundo a seguinte função de densidade de probabilidade:

$$f(x) = \begin{cases} cx^2, & \text{se } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3.5)$$

O valor da mediana da distribuição teórica é dado por

- (A) $\frac{3}{2}$
- (B) $\frac{3}{4}$
- (C) $\frac{3\sqrt[3]{4}}{2}$
- (D) $\sqrt[3]{4,5}$
- (E) $\frac{1}{2}$

Resolução:

Sabe-se que uma distribuição de probabilidade tem como característica que a integral em todo seu domínio deve ser 1, então:

$$\begin{aligned} \int_0^3 cx^2 dx &= 1 \\ \frac{cx^3}{3} \Big|_0^3 &= 1 \\ \frac{c}{3}(3^3 - 0^3) &= 1 \end{aligned}$$

$$\frac{27c}{3} = 1$$

$$9c = 1$$

$$c = \frac{1}{9}$$

md= mediana

$$\int_0^{md} \frac{1}{9} x^2 dx = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{9} \cdot \frac{x^3}{3} \Big|_0^{md} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{27}(md^3 - 0^3) = \frac{1}{2}$$

$$\frac{md^3}{27} = \frac{1}{2}$$

$$2md^3 = 27$$

$$md^3 = \frac{27}{2}$$

$$md = \sqrt[3]{\frac{27}{2}}$$

$$md = \frac{3}{\sqrt[3]{2}} \frac{\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{4}} = \frac{3\sqrt[3]{4}}{2}$$

Resposta C

Questão 12 IBA 2015

A vida útil (em 1000 horas) de um aparelho elétrico é modelada segundo uma distribuição normal com média de 6 horas e desvio padrão de 3 horas. Uma amostra aleatória de 25 aparelhos é retirada da produção e seus tempos de vida são registrados. Definindo $\Phi(z) = P(Z \leq z)$ onde Z tem distribuição normal padrão, a expressão que denota a probabilidade de que a média amostral seja superior a 5,5 horas é dada por:

(A) $\Phi\left(-\frac{5}{6}\right)$

(B) $1 - \Phi\left(-\frac{5}{6}\right)$

(C) $\Phi\left(-\frac{25}{18}\right)$

(D) $1 - \Phi\left(-\frac{25}{18}\right)$

(E) $1 - \Phi\left(-\frac{25}{6}\right)$

Resolução:

$$P(\bar{X} > 5,5) = P\left(Z > \frac{5,5 - 6}{\frac{3}{\sqrt{25}}}\right)$$
$$P(\bar{X} > 5,5) = P\left(Z > \frac{-0,5}{\frac{3}{5}}\right)$$
$$P\left(Z > \frac{-5}{6}\right)$$

Esta probabilidade será 1 menos a probabilidade de z acumulado até $\frac{-5}{6}$, ou seja.

$$1 - \Phi\left(-\frac{5}{6}\right)$$

Resposta A

Questão 13 IBA 2015

Resolução:

Homens: 3 HC e 1HD

Mulheres: 4MD e 2MC

Retirando a probabilidade do primeiro ser HC e o segundo ser HC

$$P(2HC) = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} = \frac{6}{90} = \frac{1}{15}$$

logo,

$$P(DouM) = 1 - \frac{1}{15} = \frac{14}{15}$$

Resposta D

Questão 14 IBA 2015

Uma variável aleatória absolutamente contínua Y , definida no intervalo $(-1,7)$, tem distribuição simétrica e possui variância igual a 2. Definindo-se a variável aleatória $Z = 2Y - 1$, podemos afirmar que a média e o desvio padrão de Z são dados por

- (A) 5 e $2\sqrt{2}$
- (B) 5 e $\sqrt{7}$
- (C) 5 e $\sqrt{3}$
- (D) 7 e 7

(E) 7 e $\sqrt{3}$

Resolução:

$-1 < Y < 7$ simétrica $Var(Y) = 2$

Se a distribuição é simétrica, a média tem que estar no ponto médio entre -1 e 7, ou seja no ponto: $\frac{7-1}{2} = 3$

$E[Y] = 3$ e $Var[Y] = 2$

$$E[Z] = E[2Y - 1] = 2(E[Y]) - 1$$

$$2 \cdot (3) - 1 = 5$$

$$Var[Z] = Var[2Y - 1] = 4Var[Y] = 4 \cdot 2 = 8$$

$$DP(Z) = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

Resposta A

Questão 16 IBA 2015

Consideremos três apostadores chamados A, B e C. Eles lançam sucessivamente uma mesma moeda com probabilidade de dar cara igual a $1/2$, na ordem a seguir:

O apostador A lança primeiro, logo segue B e finalmente C. O jogo consiste em lançar a moeda até obter a primeira cara. Ganha o jogo o apostador que conseguir obter primeiro uma cara. Assuma que os lançamentos são independentes. Indique qual é a probabilidade do apostador B ganhar o jogo.

(A) $1/7$

(B) $2/7$

(C) $3/7$

(D) $4/7$

(E) $5/7$

Resolução:

$$P(A) = P(B) = P(C) = \frac{1}{2}$$

Na primeira rodada

B só ganha se o A não tiver ganho e se ele obter uma cara

$$P(A \text{ não ganhar}) = \frac{1}{2}$$

$$P(B \text{ obter cara}) = \frac{1}{2}$$

logo, a chance de B ganhar na primeira rodada é $\frac{1}{4}$

$$P(ANG \text{ primeira rodada}) = \frac{1}{2}$$

$$P(BNG \text{ primeira rodada}) = \frac{1}{2}$$

$$P(CNG \text{ primeira rodada}) = \frac{1}{2}$$

$$P(ANG \text{ segunda rodada}) = \frac{1}{2}$$

$$P(B \text{ não tirar cara na segunda rodada}) = \frac{1}{2}$$

$$\text{ou seja, } \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$$

$$P(B \text{ ganhar na primeira rodada}) = \frac{1}{4}$$

$$P(B \text{ ganhar na segunda rodada}) = \frac{1}{32}$$

$$P(B \text{ ganhar na primeira rodada}) = \frac{1}{256}$$

$$P(B \text{ ganhar}) = \frac{1}{4} + \frac{1}{32} + \frac{1}{256} + \dots + PG \text{ Infinita}$$

Sabemos que

$$S_n = \frac{a_1}{1 - q}$$

onde q é a razão e a_1 é o primeiro elemento.

$$a_1 = \frac{1}{4} \text{ e } q = \frac{\frac{1}{32}}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Então, } S_n = \frac{\frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{8}}$$

$$S_n = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{7}{8}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{8}{7} = \frac{2}{7}$$

Questão 17 IBA 2015

Seja X uma variável aleatória discreta com distribuição uniforme no conjunto $\{1, 2, \dots, 10\}$. Definimos $Z = \min\{X, 8\}$. Calcular e indicar nessa ordem os valores da probabilidade $P(Z=5)$ e a esperança $E(Z)$.

- (A) 0,1 e 5,4
- (B) 0,1 e 5,2
- (C) 0,2 e 5,4
- (D) 0,2 e 5,2
- (E) 0,1 e 5,6

Resolução:

$$X \sim U_D 1, 2, \dots, 10$$

$$Z = \min X, 8$$

X	Z
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	8
10	8

$$P(Z = 5) = \frac{1}{10} = 0,1$$

$$E[Z] = \frac{1}{10}(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 8 + 8)$$

$$E[Z] = \frac{1}{10} \cdot 52 = 5,2$$

Resposta B

Questão 18 IBA 2015

Sejam dois eventos independentes em um espaço amostral, tais que a probabilidade deles ocorrerem simultaneamente é $1/6$ e a probabilidade de nenhum dos dois ocorrer é $2/3$. A probabilidade de apenas um deles ocorrer é dada por:

- (A) $1/18$
- (B) $1/3$
- (C) $1/2$
- (D) $1/6$

(E) $1/4$

Resolução:

$$P(A \cap B) = \frac{1}{6}$$

$$P(\overline{A} \cap \overline{B}) = \frac{2}{3}$$

$$P(\overline{A \cup B}) = \frac{2}{3}$$

$$P(A \cup B) = 1 - P(\overline{A \cup B})$$

$$P(A \cup B) = 1 - \frac{2}{3}$$

$$P(A \cup B) = \frac{1}{3}$$

$$P(A \text{ ou } B) = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$$

Resposta D

Questão 19 IBA 2015

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

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } x < 0 \\ 1/4 & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ 2/5 & \text{se } 1 \leq x < 2 \\ \frac{2x-3}{2} & \text{se } 2 \leq x < 2,5 \\ 1 & \text{se } x \geq 2,5 \end{cases} \quad (3.6)$$

Qual o valor esperado de X ?

(A) $9/8$

(B) $61/40$

(C) $1/2$

(D) $59/40$

(E) 1

Resolução:

$$X = 0 \rightarrow P(X = 0) = 0,25$$

$$X = 1 \rightarrow P(X = 1) = 0,15$$

$$X = 2 \rightarrow P(X = 2) = 0,5 - 0,25 - 0,15 = 0,1$$

Esperança da discreta

$$E[X] = 0 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,1 = 0,35$$

$$2 < X < 2,5 \rightarrow f(x) = 1$$

Esperança da contínua

$$E[X] = \int_2^{2,5} x dx$$

$$E[X] = \frac{x^2}{2} \Big|_2^{2,5}$$

$$E[X] = \frac{1}{2}(2,5^2 - 2^2) = 1,125$$

$$E[X] = 0,35 + 1,125 = 1,475 = \frac{1475}{1000} = \frac{59}{40}$$

Resposta D

Questão 20 IBA 2015

Uma seguradora classifica seus segurados em duas categorias de risco: 70% dos segurados são classificados como de “baixo risco” e 30% de “alto risco”. As probabilidades de que um segurado de “baixo risco” e de “alto risco” reclamem por indenização em um determinado ano são, respectivamente, de 0,20 e 0,60. Um segurado reclama uma indenização de sinistro neste ano. A probabilidade de que o segurado que reclamou a indenização seja de “baixo risco” é igual a:

- (A) 3/8
- (B) 5/8
- (C) 3/16
- (D) 7/16
- (E) 1/4

Resolução:

$$P(BR) = 0,7 \quad P(I | BR) = 0,2$$

$$P(AR) = 0,3 \quad P(I | AR) = 0,6$$

$$P(BR | I) = \frac{P(I | BR) \cdot P(BR)}{P(I | BR) \cdot P(BR) + P(I | AR) \cdot P(AR)}$$

$$\frac{\frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{70}{100}}{\frac{20}{100} \cdot \frac{70}{100} + \frac{60}{100} \cdot \frac{30}{100}}}{\frac{\frac{7}{50}}{\frac{7}{50} + \frac{9}{50}}}$$

$$\frac{\frac{7}{50}}{\frac{16}{50}}$$

$$\frac{7}{16}$$

Resposta D

3.5 Resolução Prova de 2014

Questão 11 IBA 2014

Três urnas contêm, cada uma, 5 bolas de cores diferentes (branca, azul, vermelha, verde e preta). Um experimento consiste em selecionar uma bola de cada urna e verificar as cores obtidas. Qual a probabilidade de que haja exatamente duas cores coincidentes dentre as três bolas retiradas?

- (A) 1/25
- (B) 4/125
- (C) 12/25
- (D) 2/5
- (E) 3/5

Resolução:

$$P(2 \text{ cores iguais}) = 1 - [P(\text{ todos iguais }) + P(\text{ todos diferentes})]$$

$$P(\text{ todos iguais }) = 5 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{125}$$

$$P(\text{ todas diferentes }) = \text{primeira} \forall \text{ cores, segunda} \forall \text{ cores} \neq \text{primeira, terceira} \forall \text{ cores} \neq \text{primeira e segunda}$$

$$P(\text{ todas diferentes }) = \left(5 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5}\right) + \left(4 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5}\right) + \left(3 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5}\right) \cdot 5$$

$$P(\text{ todas diferentes }) = 5 \left(\frac{1}{25} + \frac{4}{125} + \frac{3}{125} \right) = \frac{512}{125} = \frac{60}{125}$$

$$P(2 \text{ cores iguais}) = 1 - \frac{1}{25} - \frac{60}{125} = \frac{12}{125}$$

Resposta C

Questão 12 IBA 2014

Seja X_t um processo de Poisson com parâmetro λ . Defina a variável aleatória T como o tempo da primeira ocorrência do fenômeno aleatório. O evento $\{T \leq t\}$ é equivalente ao evento.

- (A) $\{X_t = 1\}$
- (B) $\{X_t \leq 1\}$
- (C) $\{X_t < 1\}$
- (D) $\{X_t > 1\}$
- (E) $\{X_t \geq 1\}$

Resolução:

$$Y_t \sim \text{Poisson}(\lambda)$$

T = tempo da primeira ocorrência

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

A primeira ocorrência se dará quando:

$$x = 1, 2, 3, \dots$$

ou seja, $x \geq 1$

Resposta E

Questão 13 IBA 2014

A vida útil (em 1.000 horas) de um componente eletrônico é uma variável aleatória, normalmente distribuída com média 5h e desvio padrão de 3h. Uma amostra aleatória de 16 componentes é retirada da produção e a média da amostra é registrada. Definido $f(z) = P(Z \leq z)$, onde Z é uma variável aleatória normal padrão, a expressão que denota a probabilidade de que a média da amostra seja superior a 5h e 15 minutos é dada por:

- (A) $\Phi\left(\frac{1}{3}\right)$
- (B) $1 - \Phi\left(\frac{1}{3}\right)$

- (C) $\Phi\left(\frac{1}{12}\right)$
 (D) $1 - \Phi\left(\frac{1}{12}\right)$
 (E) $1 - \Phi\left(\frac{3}{4}\right)$

Resolução:

$N(5, 3^2)$, $n = 16$

$$P(\bar{X} \geq 5,25) = P\left(Z \geq \frac{5,25 - 5}{\frac{3}{\sqrt{16}}}\right)$$

$$P(Z \geq \frac{1}{3})$$

$$1 - \Phi\left(\frac{1}{3}\right)$$

Resposta B

Questão 14 IBA 2014

A medida eficaz para comparar a variabilidade de variáveis que tenham diferentes desvios-padrões e diferentes médias é:

- (A) Coeficiente de Variação
 (B) Percentil
 (C) Média Ponderada
 (D) Coeficiente de Correlação
 (E) Covariância

Resolução:

Coeficiente de Variação: compara a variabilidade entre variáveis diferentes usando a média e o desvio padrão.

Percentil: Medida que divide a amostra ordenada (crescente) em 100 partes.

Média ponderada: média que leva em conta a importância relativa ou peso relativo.

Coeficiente de correlação: mede o grau de associação entre duas variáveis.

Covariância: medida da variabilidade conjunta de variáveis aleatórias.

Resposta A

Questão 16 IBA 2014

Seja X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória da distribuição normal com média μ desconhecida e variância igual a 1. Deseja-se testar $H_0 : \mu = \mu_0$ versus $H_1: \mu \neq \mu_0$. Suponha $n = 16$ e região crítica da forma $|\bar{X} - \mu_0| \geq c$. O valor de c tal que a significância do teste seja 0,01 é, aproximadamente, igual a:

- (A) 0,32
- (B) 0,41
- (C) 0,49
- (D) 0,58
- (E) 0,64

Resolução:

X_1, \dots, X_n amostra aleatória $X \sim N(\mu, 1)$ $\bar{X} \sim N(\mu, \frac{1}{16})$

$$\begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_1 : \mu \neq \mu_0 \end{cases}$$

$$|\bar{X} - \mu_0| \geq c \text{ (Região Crítica)}$$

Observação: $|x| \geq a$ significa que $x \geq a$ ou $x \leq -a$

Região Crítica

Como o Teste tem nível de significância 0,01 e é um teste bi caudal, para olhar na tabela da normal temos

$$0,5 - 0,005 = 0,495$$

desta forma $Z = 2,56$

$$\frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{1}{4}} \geq c \text{ ou } \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{1}{4}} \leq -c$$

$$\bar{X} - \mu_0 \geq 4c$$

$$4c = 2,56$$

$$c = 0,64$$

Resposta E

Questão 17 IBA 2014

Uma companhia seguradora vendeu 1.000 apólices de seguro de vida anual. A média e a variância dos sinistros agregados, expressos em milhões, são 30 e 25, respectivamente. Utilizando uma aproximação normal para a distribuição das perdas agregadas, a probabilidade dessas perdas resultarem maiores que 36 é de, aproximadamente:

- (A) 0,3849
- (B) 0,8849
- (C) 0,3413
- (D) 0,1151
- (E) 0,1587

Resolução:

X = perdas agregadas, $X \sim N(30, 25)$

$$\begin{aligned} P(X > 36) &= P\left(Z > \frac{36 - 30}{5}\right) = P(Z > 1,2) \\ &= 0,5 - P(0 < Z < 1,2) \\ &= 0,5 - 0,3849 \\ &= 0,1151 \end{aligned}$$

Resposta D

Questão 18 IBA 2014

Uma seguradora classifica seus segurados em duas categorias de risco: 80% dos segurados são classificados como de “baixo risco” e 20%, de “alto risco”. As probabilidades de que um segurado de “baixo risco” e um de “alto risco” reclamem por indenização em um determinado ano são, respectivamente, de 0,10 e 0,50. Um segurado reclama uma indenização de sinistro neste ano. A probabilidade de que o segurado que reclamou a indenização seja de “alto risco” é igual a:

- (A) $3/8$
- (B) $5/9$
- (C) $1/3$

(D) $2/5$

(E) $2/7$

Resolução:

$$P(BR) = 0,7 \quad P(I | BR) = 0,2$$

$$P(AR) = 0,3 \quad P(I | AR) = 0,6$$

$$P(BR | I) = \frac{P(I | BR) \cdot P(BR)}{P(I | BR) \cdot P(BR) + P(I | AR) \cdot P(AR)}$$

$$\frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{70}{100}}{\frac{20}{100} \cdot \frac{70}{100} + \frac{60}{100} \cdot \frac{30}{100}}$$

$$\frac{\frac{7}{50}}{\frac{7}{50} + \frac{9}{50}}$$

$$\frac{\frac{7}{50}}{\frac{16}{50}}$$

$$\frac{7}{16}$$

Resposta D

Questão 19 IBA 2014

As principais qualidades de um estimador de parâmetros estatísticos são:

- (A) risco mínimo, ausência de vício, suficiência, proximidade
- (B) consistência, ausência de vício, eficiência, suficiência
- (C) risco mínimo, proximidade, eficiência, suficiência
- (D) consistência, ausência de vício, proximidade, suficiência
- (E) proximidade, ausência de vício, eficiência, suficiência

Resolução: Qualidades de um estimador são:

Consistência, ausência de vício, eficiência e suficiência.

Resposta B

Questão 20 IBA 2014

Em um teste de hipótese estatístico sobre parâmetros existem dois possíveis tipos de erros, erro tipo I e erro tipo II. O erro tipo II representa:

- (A) rejeitar a hipótese H_0 (nula) quando H_0 é verdadeira;
- (B) rejeitar a hipótese H_A (alternativa) quando H_0 (nula) é falsa;
- (C) aceitar a hipótese H_A (alternativa) quando H_0 (nula) é falsa;
- (D) não rejeitar a hipótese H_0 (nula) quando H_0 (nula) é falsa;
- (E) não rejeitar a hipótese H_A (alternativa) quando H_A (alternativa) é falsa.

Resolução:

Erro tipo I: H_0 verdadeira e rejeita H_0

Erro tipo II: H_0 é falsa e não rejeita H_0



Resposta D



Liga de Ciências Atuariais

Capítulo 4

Economia, Contabilidade e Finanças

4.1 Resolução Prova de 2018

QUESTÃO 21 - IBA 2018

Marque a alternativa abaixo que represente a demanda conjunta:

- (A) é a demanda por bens que têm entre si uma relação de complementaridade
- (B) é a quantidade de um bem ou serviço desejado por um consumidor
- (C) é a demanda por bens para qual existir uma capacidade de pagamento
- (D) é o somatório de todas as demandas individuais por um certo bem
- (E) é a quantidade de um bem disponibilizado no mercado por certo preço

RESPOSTA: A

Teoria Microeconômica: Demanda conjunta ocorre quando os bens possuem relação de complementariedade.

QUESTÃO 22 - IBA 2018

A inflação configura uma situação na qual os preços sobem de forma constante e continuada. A escassez de produtos do setor secundário da economia e os efeitos climáticos quando afetam a produção agrícola podem gerar uma:

- (A) inflação de custos
- (B) inflação inercial
- (C) inflação exógena

- (D) inflação de demanda
- (E) estagflação

RESPOSTA: D

A inflação de demanda se caracteriza por um aumento na procura de um determinado bem, sem que exista uma resposta compatível da oferta, assim, ocorre um aumento no valor desse bem para equilibrar a economia.

QUESTÃO 23 - IBA 2018

Sobre a redução ao valor recuperável de ativos, impairment, pode-se afirmar que:

- (A) Tem como objetivo assegurar que os ativos não estejam registrados contabilmente por um valor superior àquele passível de ser recuperado por uso ou por venda
- (B) São exemplos desta redução: Provisão para créditos de liquidação duvidosa; provisão para redução dos estoques ao valor de mercado; Provisão matemática de benefícios a conceder; e, Provisão de bem em uso de Ativos Permanentes
- (C) Para determinar o valor recuperável de um ativo, faz-se necessária a determinação do valor líquido de venda desse ativo, apenas
- (D) O valor recuperável de um ativo é sua estimativa dos fluxos de caixa futuros que a entidade espera obter com esse ativo
- (E) Estimativas, médias e cálculos sintéticos não podem oferecer uma aproximação razoável para determinar o valor líquido de venda de um ativo

RESPOSTA: A, repetiu 2015, 24.

Teste de Imperment = Redução ao Valor Recuperável.

QUESTÃO 24 - IBA 2018

Uma das práticas mais comuns na Análise de Balanços de Seguradoras é a avaliação por indicadores, análise vertical e horizontal. Sobre o indicador de Comercialização, podemos indicar que é mensurado da seguinte forma:

- (A) Prêmios cedidos / Prêmios emitidos
- (B) Sinistros retidos / Prêmios ganhos

- (C) Custos de aquisição / Prêmios ganhos
- (D) Despesas administrativas / Prêmios ganhos
- (E) Despesas administrativas / Prêmios emitidos

RESPOSTA: C

Como estamos analisando um indicador de Comercialização, desejamos algo no formato $\frac{Despesa}{Ganho}$.

QUESTÃO 25 - IBA 2018

Sobre o indicador de Imobilização, que é um indicador de estrutura de capital, pode ser mensurado, para seguradoras, da seguinte forma:

- (A) (Ativo Circulante + Ativo Não Circulante) / Imobilizado
- (B) (Passivo Circulante + Ativo Circulante) / Imobilizado
- (C) (Ativo Não Circulante - Ativo Realizável a Longo Prazo) / Patrimônio Líquido
- (D) Ativo Não Circulante / Patrimônio Líquido
- (E) Ativo Não Circulante / Passivo Não Circulante

RESPOSTA: C

Parte do P.A. que se encontra aplicado no ativo permanente, ou seja, quanto maior o investimento no A.P., menos recursos sobrarão para bancar o ativo circulante.

QUESTÃO 26 - IBA 2018

Com relação aos ativos garantidores nas entidades de previdência, é correto afirmar:

- (A) São ativos que garantem o pagamento das despesas administrativas da entidade de previdência
- (B) São ativos que devem ser vendidos diariamente para pagamentos dos benefícios dos participantes
- (C) Só podem ser títulos de renda fixa ou imóveis
- (D) é calculado através de uma provisão matemática e depende estritamente de cálculos atuariais
- (E) São recursos que garantem as provisões técnicas e podem ser alocados, dentre outros, em títulos de renda fixa, de renda variável e imóveis

RESPOSTA: E

Definição de ativos Garantidores.

QUESTÃO 27 - IBA 2018

Para expansão de sua capacidade produtiva, a Cia Aberta aumentou o seu capital social mediante emissões de 2.000 novas ações, cujo o valor nominal foi R\$ 1,00. No entanto, devido às condições de mercado, as ações foram negociadas a R\$ 1,10, à vista. Para a emissão das ações, a Cia Aberta incorreu em custos de R\$ 300,00. Com base nas informações acima, a Cia Aberta reconheceu um aumento:

- (A) de capital no valor de R\$ 2.000,00
- (B) de capital no valor de R\$ 2.200,00
- (C) de capital no valor de R\$ 1.700,00
- (D) de capital no valor de R\$ 1.900,00
- (E) nas Despesas Financeiras no valor de R\$ 300,00

4.2 Resolução Prova de 2017**QUESTÃO 21 - IBA 2017**

Se um bem tem demanda elástica em relação a variações em seu preço, então:

- (A) Um aumento no seu preço, tudo o mais mantido constante, provoca aumento no gasto do consumidor com o bem
- (B) Sua função de demanda será uma reta paralela ao eixo dos preços
- (C) Um aumento no seu preço, tudo o mais mantido constante, causará uma variação menos do que proporcional na quantidade demandada
- (D) Um aumento no seu preço, tudo o mais mantido constante, provocará redução no gasto do consumidor com o bem
- (E) Sua função de demanda será uma reta paralela ao eixo das quantidades

RESPOSTA: D

Definição da demanda elástica em relação ao preço, um aumento deste, tudo mais constante, provoca uma redução no gasto do consumidor em relação ao bem.

QUESTÃO 22 - IBA 2017

Suponha que um consumidor possa escolher entre dois bens: A e B e sua função utilidade seja dada por: $U(X_A, X_B) = X_A + X_B$. Se a renda desse consumidor é 1.000 unidades monetárias, o seu gasto com os bens A e B:

- (A) Dependerá dos preços de A e B
- (B) Depende se estes bens são substitutos ou complementares
- (C) Será de 400 com o bem A e 600 com o bem B
- (D) Será de 600 com o bem A e 600 com o bem B
- (E) Será de 500 com o bem A e 500 com o bem B

RESPOSTA: A

Dada a função de utilidade $U(X_A, X_B) = X_A + X_B$, pode-se afirmar apenas que os gastos com os bens A e B dependerá de seus preços.

QUESTÃO 23 - IBA 2017

Considere as seguintes informações para uma economia fechada e com governo: $Y = 1.200$; $C = 100 + 0,7Y$; $I = 200$, onde:

- Y = produto agregado
- C = consumo agregado
- I = investimento agregado

Com base nessas informações, pode-se afirmar que, considerando o modelo Keynesiano simplificado, para que a autoridade econômica consiga um aumento de 10% no produto agregado, os gastos do governo terão que sofrer um aumento de:

- (A) 60%
- (B) 30%
- (C) 20%
- (D) 10%
- (E) 8%

RESPOSTA: A

$$C = 100 + 0,7(1200)$$

$$C = 940$$

Modelo Keynesiano Simplificado:

$$Y = C + I + G$$

$$1200 = 940 + 200 + G$$

$$G = 60$$

Como queremos um aumento de 10% em Y:

$$1320 = 1024 + 200 + G$$

$$G = 96 \quad \text{assim: } \frac{96}{60} = 1,6$$

QUESTÃO 24 - IBA 2017

De acordo com a interpretação das normas internacionais, IFRS 4, não é exemplo de contrato de seguro, EXCETO:

- (A) Título de capitalização
- (B) SWAPS
- (C) Previdência com anuidade certa
- (D) Opção de ações
- (E) Seguro prestamista

RESPOSTA: E, repetiu em 2014, 26. 2017,24

A IFRS4 estabelece como contrato de seguro o seguro prestamista (ou de crédito), que preveja indenizações específicas, a fim de reembolsar o detentor por uma perda que registra, devido ao fato de um devedor específico não efetuar o pagamento.

QUESTÃO 25 - IBA 2017

O fato gerador do IOF sobre operações de seguro vem da(o):

- (A) Assinatura da proposta de seguro enviado pela seguradora.
- (B) Assinatura da proposta de seguro pelo segurado.
- (C) Início da vigência.
- (D) Emissão de apólice.
- (E) Recebimento do prêmio da apólice.

RESPOSTA: E

Recebimento do prêmio da apólice, única movimentação financeira das opções.

QUESTÃO 26 - IBA 2017

Os juros dos parcelamentos dos prêmios de seguros devem ser contabilizados como:

- (A) Receita operacional líquida
- (B) Receita financeira no resultado
- (C) Receita financeira diferida, sendo apropriada por competência do parcelamento
- (D) Ativo Circulante ou Permanente, dependendo do ciclo operacional
- (E) Receita operacional diferida, sendo apropriada pelo seu montante

RESPOSTA: C

Para esta questão deve-se observar que:

- Estamos trabalhando com receita, portanto D é falsa;
- Receita operacional relaciona-se apenas a venda de seguros, A e E são falsas;
- Parcelamento não se encerrou, B é falsa;
- C descreve o procedimento a ser adotado.

QUESTÃO 27 - IBA 2017

Sobre os ativos garantidores da seguradoras, estes são bastante importante para os investimentos, principalmente para o controle exercidos pela contabilidade sobre os saldos destas contas. Desta forma, em relação aos títulos, valores imobiliários e imóveis que uma seguradora pode utilizar para garantir as suas provisões técnicas, o percentual que representa o valor máximo a ser investido, principalmente em renda variável, ações tradicionais:

- (A) 100%
- (B) 80%
- (C) 49%
- (D) 35%
- (E) 30%

RESPOSTA: E

Legislação SUSEP.

4.3 Resolução Prova de 2016

QUESTÃO 21 - IBA 2016

No ramo de previdências e seguros, existe um fenômeno que ocorre quando planos de previdências com pagamento de rendas vitalícias tendem a atrair a contratação de segurados com melhor saúde em relação aos segurados dos planos de seguro de vida que oferecem pagamento de indenização por motivo de óbito. Esse fenômeno conhecido no ramo atuarial como anti seleção pode ser melhor comparado com qual fenômeno econômico:

- (A) Oligopólio
- (B) Risco moral
- (C) Seleção Adversa
- (D) Propensão ao risco
- (E) Curvas de Indiferença

RESPOSTA: C

Seleção Adversa = Anti-Seleção.

QUESTÃO 22 - IBA 2016

Quando a garantia de um produto é emitida diretamente pelo comerciante, fabricante ou varejista não denota risco de seguro para Seguradora, esta não contabiliza de acordo com o IFRS 4, mas sim de acordo com:

- (A) IAS 23
- (B) IAS 19

- (C) IAS 37
- (D) IAS 39
- (E) CPC 11

RESPOSTA: C

IAS 37, tem como objetivo definir critérios de reconhecimento e bases de mensuração aplicáveis a provisões, contingências passivas e ativas, bem como definir regras para que sejam divulgadas informações suficientes nas notas explicativas nas demonstrações contábeis, para permitir que os usuários entendam sua natureza, oportunidade e valor. Lembrando que CPC 25 - IAS 37.

QUESTÃO 23 - IBA 2016

O objetivo maior da introdução do IFRS 4 no Brasil, através do CPC 11, foi para:

- (A) Trazer melhorias para a contabilização de contratos de seguros.
- (B) Revisar totalmente a contabilidade de seguros.
- (C) Trazer uma resposta aos escândalos contábeis que ocorreram nos últimos anos.
- (D) Amenizar a pressão das autoridades normativas.
- (E) Dar maior subjetividade a Contabilidade na apuração dos efeitos econômicos das entidades securitárias e previdenciárias.

RESPOSTA: A

Uma maneira simples de se analisar a questão é lembrar que o objetivo de uma nova norma é trazer melhorias para o setor.

QUESTÃO 24 - IBA 2016

Para o mercado de seguros e 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.

RESPOSTA: B

Caderno de Seguros: Teses Nº 23. Práticas Contábeis das Operações de Seguros. Funenseg Acervo Digital.

QUESTÃO 25 - IBA 2016

A Seguradora ABC mantém uma margem de solvência de R\$ 18.000.000,00. Considerando que ela opere em todo território nacional e que seu capital adicional seja R\$ 13.000.000,00:

- (A) O Patrimônio Líquido Ajustado da seguradora deve ser no mínimo R\$ 18.000.000,00.
- (B) O capital mínimo requerido da seguradora é R\$ 13.000.000,00.
- (C) O Patrimônio Líquido Ajustado da seguradora deve ser superior a R\$ 28.000.000,00.
- (D) O Patrimônio Líquido Ajustado da seguradora deve estar entre R\$ 18.000.000,00 e R\$ 28.000.000,00.
- (E) O capital mínimo requerido é R\$ 31.000.000,00.

RESPOSTA: C

Verificar!!

QUESTÃO 26 - IBA 2016

Em 11/04/2009, a seguradora Egito recebeu pedido de cancelamento da apólice de seguro nº 1.979. O período coberto pela apólice foi de 180 dias. Conforme tabela de segundo prazo, a seguradora Egito deve restituir 30% do prêmio comercial, o que perfaz R\$ 550,00. O saldo da PPNG dessa apólice na data do cancelamento era R\$ 1.000,00. Nesse caso, desconsiderando comissão, a seguradora obtém resultado:

- (A) Positivo de R\$ 450,00.
- (B) Positivo de R\$ 835,00.
- (C) Positivo de R\$ 150,00.
- (D) Negativo de R\$ 835,00.
- (E) Negativo de R\$ 450,00.

RESPOSTA: A

PPNG = Provisão de Prêmios não ganhos.

QUESTÃO 27 - IBA 2016

A inflação configura uma situação na qual os preços sobem de forma constante e continua. A escassez de produtos do setor secundário da economia e os efeitos climáticos quando afetam a produção agrícola podem gerar uma:

- (A) Inflação de custos.
- (B) Inflação inercial.
- (C) Inflação exógena.
- (D) Inflação de demanda.
- (E) Estagflação.

RESPOSTA: D

4.4 Resolução Prova de 2015

QUESTÃO 21 - IBA 2015

De acordo com a teoria microeconômica, a diferença básica entre firmas que operam em concorrência perfeita e firmas que operam em monopólio (monopolista) é que:

- (A) A elasticidade da procura diante do monopolista tem um valor maior do que a elasticidade da procura ante o concorrente perfeito.
- (B) O concorrente perfeito pode vender quanto quiser a determinado preço, enquanto o monopolista tem que reduzir seu preço sempre que quiser qualquer aumento de suas vendas.
- (C) O monopolista não pode cobrar um preço que lhe proporcione lucro substancial, ao passo que o concorrente perfeito sempre pode ter um lucro desse tipo.
- (D) O monopolista procura maximizar lucros, enquanto o concorrente perfeito procura igualar o preço a custo médio.
- (E) O monopolista apresenta uma curva de custo médio sempre decrescente, enquanto o concorrente perfeito não apresenta nenhuma curva de custos.

RESPOSTA: B

Teoria Microeconômica.

QUESTÃO 22 - IBA 2015

A Teoria da Utilidade Esperada estima que, na presença de incerteza, os indivíduos:

- (A) procuram maximizar o retorno esperado, reduzindo a utilidade média, mesmo que isso implique em uma maior exposição ao risco;
- (B) esperam maximizar o retorno esperado, reduzindo a utilidade média, segundo uma escala de valor comum e única do bem ou serviços, a todos os indivíduos;
- (C) tendem a estabelecer, para o bem ou serviço, uma escala de valor esperada, comum e única a todos os indivíduos;
- (D) não mais se comportam de forma racional, em função das perdas esperadas;
- (E) devem se comportar como se estivessem maximizando a expectativa de uma função de utilidade, considerando todos os eventos possíveis.

RESPOSTA: E

A utilidade esperada é a estimativa que deve ser maximizada nas decisões utilitárias, ou seja, maximizar a função de utilidade.

QUESTÃO 23 - IBA 2015

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 às quantidades produzidas.

ANULADA

QUESTÃO 24 - IBA 2015

Sobre a redução ao valor recuperável de ativos, impairment, pode-se afirmar que:

- (A) Tem como objetivo assegurar que os ativos não estejam registrados contabilmente por um valor superior àquele passível de ser recuperado por uso ou por venda.
- (B) São exemplos desta redução: Provisão para créditos de liquidação duvidosa; provisão para redução dos estoques ao valor de mercado; Provisão Matemática de Benefícios a conceder; e, Provisão de bem em uso de Ativos Permanentes.
- (C) Para determinar o valor recuperável de um ativo faz-se necessária a determinação do valor líquido de venda desse ativo, apenas.
- (D) O valor recuperável de um ativo é sua estimativa dos fluxos de caixa futuros que a entidade espera obter com esse ativo.
- (E) Estimativas, médias e cálculos sintéticos não podem oferecer uma aproximação razoável para determinar o valor líquido de venda de um ativo.

RESPOSTA: A

Teste de Imperment = Redução ao Valor Recuperável.

QUESTÃO 25 - IBA 2015

Uma das práticas mais comuns na Análise de Balanço de Seguradoras é a avaliação por indicadores, análise vertical e horizontal. Sobre o Indicador de Comercialização, podemos indicar que é mensurado da seguinte forma:

- (A) Prêmios cedidos / Prêmios emitidos
- (B) Sinistros retidos / Prêmios ganhos
- (C) Custos de aquisição / Prêmios ganhos
- (D) Despesas administrativas / Prêmios ganhos
- (E) Despesas administrativas / Prêmios emitidos

RESPOSTA: C

Como estamos analisando um indicador de Comercialização, desejamos algo no formato $\frac{Despesa}{Ganho}$.

QUESTÃO 26 - IBA 2015

Sobre o indicador de Imobilização, que é um indicador de estrutura de capital, pode ser mensurado, para seguradoras da seguinte forma:

- (A) $(\text{Ativo Circulante} + \text{Ativo não Circulante}) / \text{Imobilizado}$
- (B) $(\text{Passivo Circulante} + \text{Ativo Circulante}) / \text{Imobilizado}$
- (C) $(\text{Ativo não Circulante} - \text{Ativo Realizável a Longo Prazo}) / \text{Patrimônio Líquido}$
- (D) $\text{Ativo Não Circulante} / \text{Patrimônio Líquido}$
- (E) $\text{Ativo Não Circulante} / \text{Passivo Não Circulante}$

RESPOSTA: C

Parte do P.A. que se encontra aplicado no ativo permanente, ou seja, quanto maior o investimento no A.P., menos recursos sobrarão para bancar o ativo circulante.

QUESTÃO 27 - IBA 2015

Com relação aos ativos garantidores nas entidades de previdência, é correto afirmar:

- (A) São ativos que garantem o pagamento das despesas administrativas da entidade de previdência.
- (B) São ativos que devem ser vendidos diariamente para pagamentos dos benefícios dos participantes.
- (C) Só podem ser títulos de renda fixa ou imóveis.
- (D) É calculado através de uma provisão matemática e depende estritamente de cálculos atuariais.
- (E) São recursos que garantem as provisões técnicas e podem ser alocados, dentre outros, em títulos de renda fixa, de renda variável e imóveis.

RESPOSTA: E

Definição de ativos Garantidores.

4.5 Resolução Prova de 2014

QUESTÃO 21 - IBA - 2014

A empresa XYZ deve contabilizar o terreno recebido em doação da Prefeitura de Campo Médio da seguinte maneira:

- (A) D - Caixa; C - Lucros Acumulados
- (B) D - Imobilizado; C - Reserva de capital

- (C) D - Imobilizado; C - Resultado de Exercícios Futuros
- (D) D - Diferido; C - Lucros Acumulados
- (E) D - Resultados de Exercícios Futuros; C - CMV

RESPOSTA: B

Deve-se observar que terreno consiste em um bem a ser alocado na conta imobilizado e Reserva de Capital.

QUESTÃO 22 - IBA 2014

O Produto Nacional de um país, medido a preços correntes, aumentou consideravelmente entre dois anos. Isso significa que:

- (A) Ocorreu um incremento real na produção
- (B) O país apresenta taxas significativas de crescimento do produto real
- (C) O investimento real entre os dois anos não se alterou
- (D) O país está atravessando um período inflacionário
- (E) Nada se pode concluir, pois é necessário ter informações sobre o comportamento dos preços nesses dois anos

RESPOSTA: E

Vale lembrar que: $PNB = PIB + \text{Total de Rendas Recebíveis do Exterior} - \text{Total de Rendas Enviadas ao Exterior}$.

QUESTÃO 23 - IBA 2014

No Balanço Patrimonial de uma Companhia Seguradora que operasse apenas seguro de automóvel, com produção crescente e sem qualquer tipo de cessão de risco, a Provisão de Prêmios Não-Ganhos figuraria no:

- (A) Ativo, como conta devedora
- (B) Passivo, como conta credora
- (C) Ativo, como conta credora
- (D) Passivo, como conta devedora
- (E) Ativo, como conta retificadora

RESPOSTA: B

Toda provisão é alocada na conta passivo.

QUESTÃO 24 - IBA 2014

Em relação a diversos aspectos econômicos, avalie as afirmativas a seguir e assinale a correta:

- (A) o Produto Interno Bruto (PIB) é o valor de mercado de todos os bens e serviços finais e intermediários produzidos pelas empresas nacionais em um determinado período de tempo
- (B) em um país há 40 milhões de trabalhadores, 10 milhões de estudantes (que não estão procurando emprego) e 10 milhões de desempregados. A taxa de desempregos é de 25%
- (C) no período de um 1 ano o nível de preços do Brasil aumentou 10% , o nível de preços dos EUA aumentou 5% e a taxa de câmbio nominal (expressa em R\$/, US\$) aumenta 5%. Então a taxa de câmbio real não se alterou nesse período
- (D) a economia de um país é descrita pela equação $Y = C + I + G + X - M$, em que Y é o PIB, C, o consumo privado, I é o investimento, G são os gastos do governo, X, as exportações e M, as importações. O consumo é expresso pela equação $C = 20 + 0,8Y$. Considerando que as variáveis I, G, M e X são exógenas. Nesse caso, o multiplicador Keynesiano é igual a 5
- (E) a curva de demanda com que um monopolista se defronta é dado por $P = 16 - 2Q$. Seu custo total é dado por $CT = 5 + Q + 0,5Q^2$. O preço cobrado por este monopolista é 8, a quantidade produzida é 3 e o lucro do monopolista é igual 12,5

RESPOSTA: D

Função do Consumo: $C = \bar{c} + c + cY_d$, onde:

- C : Consumo
- \bar{c} : Consumo autônomo
- c : Propensão marginal a consumir
- Y_d : Rendimento disponível

Multiplicador Keynesiano: $\frac{1}{1 - c}$

$$C = 20 + 0,8Y_d \Rightarrow \frac{1}{1 - 0,8} = 5 \quad (4.1)$$

QUESTÃO 25 - IBA 2014

Sobre as provisões das entidades abertas de previdência complementar, podemos citar, EXCETO:

- (A) Provisão de excedentes financeiros
- (B) Provisão por insuficiência de contribuições
- (C) Provisão de riscos não expirados
- (D) Provisão matemática para resgates
- (E) Provisão de benefícios a regularizar

RESPOSTA: D

A provisão matemática para resgates é requerida apenas para capitalização.

QUESTÃO 26 - IBA 2014

De acordo com a interpretação das normas internacionais, IFRS 4, não é exemplo de contrato de seguro, EXCETO:

- (A) Títulos de capitalização
- (B) Swaps
- (C) Previdência com anuidade certa
- (D) Opções de ações
- (E) Seguro prestamista

RESPOSTA: E, repetiu em 2014, 26. 2017, 24.

A IFRS 4 estabelece como contrato de seguro o seguro prestamista (ou de crédito), que preveja indenizações específicas, a fim de reembolsar o detentor por uma perda que registra devido ao fato de um devedor específico não efetuar o pagamento.

QUESTÃO 27 - IBA - 2014

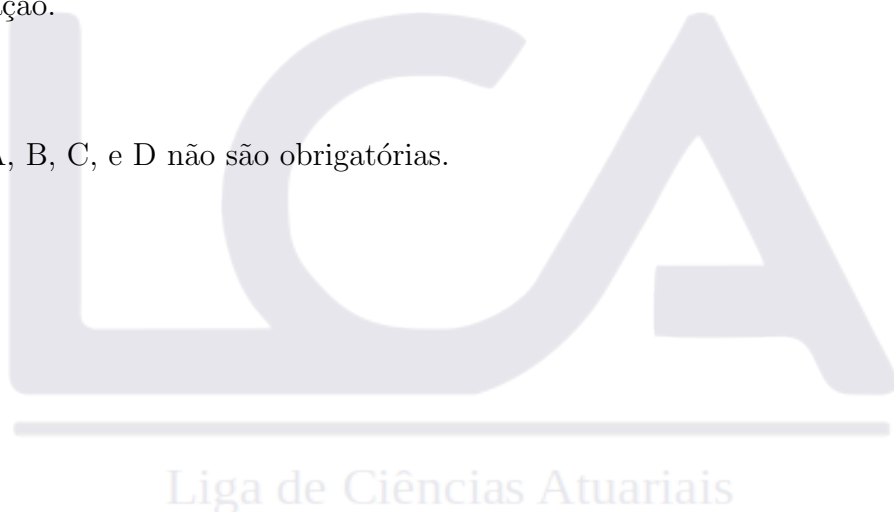
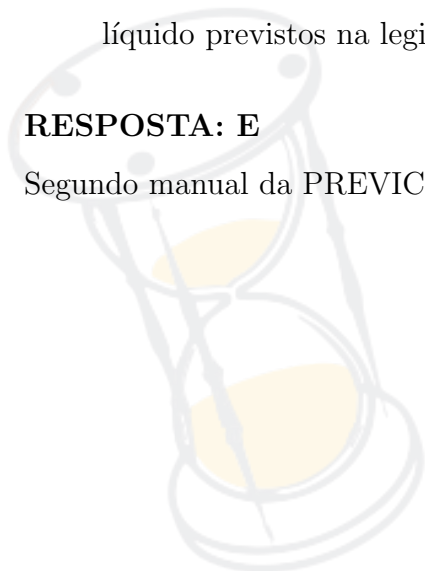
Sobre a Contabilidade e o Risco das Entidades Fechadas de Previdência Complementar, a PREVIC expõe que:

- (A) As informações contábeis devem ser elaboradas tempestivamente, sobretudo para que possam ser utilizadas no processo decisório.

- (B) A EFPC deve identificar, avaliar e monitorar os riscos operacionais inerentes aos processos e sistemas considerados relevantes. Importante observar que o adequado gerenciamento do risco operacional está diretamente relacionado ao conhecimento dos processos existentes na entidade.
- (C) A EFPC deve manter uma estrutura apropriada de gerenciamento de risco, podendo incluir a criação de uma área específica que identifique, avalie periodicamente os riscos e apresente medidas com vistas a mitigá-los.
- (D) A EFPC deve avaliar a conveniência e a viabilidade de criação de uma área de auditoria interna. Esse órgão desempenha relevante papel, que compreende avaliações dos processos, dos sistemas de informações, dos controles internos e do gerenciamento de riscos.
- (E) Na execução dos perfis de financiamentos, a EFPC deverá atentar os controles internos de avaliação de riscos, bem como para os limites de alocação de ativos, passivos e patrimônio líquido previstos na legislação.

RESPOSTA: E

Segundo manual da PREVIC, A, B, C, e D não são obrigatórias.



Capítulo 5

Profissionalismo e Ética

5.1 Resolução Prova de 2018

QUESTÃO 28 - IBA 2018

Entre as alternativas abaixo, marque aquela que NÃO representa um argumento em linha com um fato de uma avaliação atuarial não poder ser elaborada e assinada por profissional não atuário:

- (A) Aos atuários é concedido poder do monopólio na execução de determinados serviços, com o objetivo de assegurar a mais alta qualidade que, se fornecido de outra maneira,
- (B) A profissão atuarial deve esclarecer que o parecer atuarial deve ser elaborado apenas por atuários
- (C) Os órgãos reguladores e fiscalizadores podem recusar avaliações atuariais elaboradas por economistas
- (D) Os atuários detêm conhecimentos que incluem a ciência contábil e estão habilitados para assinar auditorias independentes das demonstrações contábeis
- (E) O estatístico detém conhecimento equivalente ao de um atuário profissional do ramo não vida, porém, não se considera habilitado para assinar esse tipo de avaliação atuarial

RESPOSTA: D

Segundo o manual de profissionalismo as alternativas A, B, C e E estão corretas. Apesar do conhecimento contábil presente nas Ciências Atuariais, não os habilita em assinar auditorias nesta área.

QUESTÃO 29 - IBA 2018

Os critérios para que uma organização se torne um membro da Associação Atuarial Internacional (IAA) englobam algumas das características-chaves de um órgão profissional. Marque a alternativa que NÃO corresponde a um pré-requisito:

- (A) Ter um código de ética aceitável
- (B) Aplicar um procedimento disciplinar aceitável
- (C) Emitir padrões de práticas profissionais, com um procedimento aceitável para esboçar e reforçar os padrões
- (D) Assegurar o compromisso de que a qualificação profissional, no âmbito educacional, de seus membros, considerados plenamente aptos a exercerem a profissão, esteja de acordo com as diretrizes mínimas de educação exigidas pela IAA
- (E) Ter poderes de representação na forma de um conselho profissional

RESPOSTA: E

Segundo o Manual de Profissionalismo, Seção 1.4.2.(página 15), para ser membro do IAA, um órgão atuarial profissional deve ter: "Um código de ética aceitável, um procedimento disciplinar aceitável, emitir padrões de práticas profissionais, com um procedimento aceitável, para esboçar e reforçar os padrões"

QUESTÃO 30 - IBA 2018

Quanto ao contexto do trabalho atuarial, assinale a afirmativa FALSA.

- (A) Pode ser útil estar ciente das plataformas e partidos políticos que não estão no governo, mas que podem vir a ser governo ou assumir uma posição de influência no futuro, visto que os governos eventualmente incentivam certos setores ou produtos oferecendo-lhes tributação mais favorável
- (B) Os níveis de pagamento nas classes de seguro são particularmente impactados pelas decisões judiciais
- (C) Mudanças na disponibilidade, natureza e extensão dos benefícios da previdência pública afetam em proporção direta a demanda por previdência privada, ou seja, o aumento na demanda de um sempre é acompanhado pelo aumento na demanda da outra

- (D) As tendências e condições econômicas são de grande importância, tais como: retorno dos investimentos para produtos financeiros, crescimento salarial para fundos de pensão cujos planos são da modalidade de benefício definido e ajuste de inflação na importância segurada de apólices de seguro de longo prazo
- (E) Uma tendência demográfica na maioria dos países desenvolvidos é o envelhecimento da população, com índices de fertilidade e mortalidade caindo, gerando menos pessoas economicamente ativas e mais em idade de aposentadoria e, conseqüentemente, elevando os custos de pensão por idade e seguro saúde

RESPOSTA: C

Não se pode afirmar quanto às proporções de demanda relacionando os sistemas público e privado de previdência.

5.2 Resolução Prova de 2017

QUESTÃO 28 - IBA 2017

De acordo com o Código de Ética, os honorários profissionais do Atuário **NÃO PODERÃO** ser fixados de acordo com:

- (A) A complexidade e a relevância do trabalho
- (B) A localidade da prestação do serviço
- (C) A situação econômica e financeira do cliente
- (D) A fixação de valores inferiores às recomendações mínimas publicadas pelo IBA, exclusivamente para caso especial de prestação por Atuário sem experiência profissional prévia no ramo
- (E) A peculiaridade de tratar-se de cliente eventual, habitual ou permanente

RESPOSTA: D

Segundo o capítulo III do código de ética profissional elaborado pelo IBA, que dispõem "DOS HONORÁRIOS PROFISSIONAIS DO ATUÁRIO".

QUESTÃO 29 - IBA 2017

Sobre o papel da Comissão de Ética, de acordo com o disposto na Apostila de Profissionalismo do IBA, pode-se **AFIRMAR** que:

- (A) A advertência é a pena mais branda passível de ser aplicada ao infrator
- (B) A acusação de inobservância ao Código de Ética poderá ser formalizada por sustentação oral dirigida a Comissão de Ética, desde que não anônima
- (C) A acusação de inobservância ao Código de Ética não poderá ser formalizada por pessoa jurídica
- (D) A acusação de inobservância ao Código de Ética poderá ser formalizada por pessoa física a fim de se denunciar pessoa jurídica prestadora de serviço atuarial
- (E) A pena máxima de eliminação do quadro do IBA, poderá ser, excepcionalmente, acumulada com pena de multa pecuniária, a ser fixada em assembleia geral

RESPOSTA: A

Segundo a sessão 1.6.3 "Papel da Comissão de Ética do IBA" (página 20), a advertência é a pena mais branda a ser aplicada a um possível infrator.

QUESTÃO 30 - IBA 2017

Sobre a assistência social e o seguro social, de acordo com a Apostila de Profissionalismo do IBA, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- (A) Os benefícios sociais podem ser financiados por contribuições individuais dos trabalhadores ou por impostos advindos dos lucros das empresas
- (B) Os benefícios de caráter assistencial são definidos com base nas necessidades político-sociais, geralmente dependendo menos das contribuições dos indivíduos e mais do financiamento governamental suportados por todos os cidadãos
- (C) Se o nível de benefícios sociais ofertado diminui, a tendência é que a demanda por serviços financeiros por parte dos indivíduos aumente, como os relacionados a contratação de previdência privada complementar
- (D) Se o nível de benefícios sociais ofertado diminui, a tendência é que a demanda por serviços financeiros por parte do governo diminua, como os relacionados ao pagamento de juros da dívida pública
- (E) O sistema de seguro social chamado "do berço à sepultura" (cradle-to-grave) tem se tornado cada vez mais comum, a exemplo do ocorrido na China

RESPOSTA: E

Sobre a assistência social e o seguro social, seção 2.5 (página 25).

5.3 Resolução Prova de 2016

QUESTÃO 28 - IBA 2016

Julgue a opção INCORRETA sobre características relacionadas à ciência atuarial:

- (A) Multidisciplinaridade.
- (B) Políticas.
- (C) Riscos.
- (D) Tecnologia.
- (E) Estática.

RESPOSTA: E

Quanto às características da Ciência Atuarial, dentre as alternativas, é incorreto dizer que a mesma é estática. Tal Ciência lida direto com o dinamismo e constantes transformações que a sociedade está sujeita, seja da ótica demográfica, tecnológica, econômica, etc...

QUESTÃO 29 - IBA 2016

Julgue alternativa CORRETA acerca de profissionalismo:

- (A) O monopólio concedido às profissões não é boa prática, tendo em vista que impede a livre competição entre às forças de trabalho.
- (B) As entidades de classe tem como objetivo,entre outros, promover qualidade na prestação dos serviços relacionados a profissão.
- (C) A profissão atuarial é responsável por gerir contratos de risco de longo prazo e não sofre influência de outras profissões.
- (D) A ciência atuarial trata de temas eminentemente quantitativos e, por isso, não adota um código de Ética específico.
- (E) As práticas contábeis estão sempre em consonância com as práticas atuariais.

RESPOSTA: B

Segundo o manual de Profissionalismo do IBA, as entidades de classe possuem, dentre outros objetivos, promover a qualidade na prestação de serviços relacionados à profissão.

Observa-se que: Monopólio é definido na Seção 1.2.2 (página 6), "O monopólio nesse contexto significa que os membros da profissão são vistos como únicos com capacidade de executar determinadas tarefas e, na maioria dos casos, isto é reforçado pela legislação".

QUESTÃO 30 - IBA 2016

Julgue a alternativa INCORRETA acerca dos organismos relacionados à atuária no país e no mundo:

- (A) A Escola Nacional de Seguros (FUNENSEG) atua na educação e treinamento em seguros.
- (B) A Associação Atuarial Internacional (IAA) serve como um fórum de discussão e deliberação para as questões profissionais da comunidade atuarial mundial.
- (C) O IBA foi criado logo após a criação da profissão de atuário.
- (D) A ciência atuarial já era conhecida pelo presidente da república em 1941.
- (E) A Comissão de Ética apura casos de inobservância ao Código de Ética.

RESPOSTA: C

No Brasil a Ciência Atuarial foi reconhecida em 1941, com a criação do IBA ocorrendo em 1944, a profissão de atuário apenas foi criada em 1969.

5.4 Resolução Prova de 2015

QUESTÃO 30 - IBA 2015

Com relação a fiscalização e observância do Código de Ética Profissional do Atuário, assinale a opção **FALSA**:

- (A) Cabe ao IBA divulgar o código e envidar todos os esforços no sentido do seu perfeito acatamento.
- (B) É dever do Atuário auxiliar na fiscalização do Código, levando ao conhecimento dos órgãos competentes, com a necessária discrição, as informações que constatar ou de que tiver notícias.
- (C) Em caso de inobservância do Código, a comissão de Ética julgará o mérito da questão com base no seu Regimento Interno e apresentará relatório formal contendo suas conclusões e, se for o caso, os termos da comunicação da penalidade a ser endereçada pelo presidente do IBA em decorrência do julgamento realizado.

- (D) Membros da presidência, vice-presidência, diretoria e conselho fiscal, incluindo seus suplentes, não podem acumular cargos na Comissão de Ética.
- (E) A Comissão de Ética decidirá sobre a pena a ser aplicada ao infrator sempre por decisão com unanimidade de votos, cabendo recurso do infrator julgado culpado a Assembleia Geral Extraordinária.

RESPOSTA E

Segundo o Código de Ética, Capítulo VIII, "DA FISCALIZAÇÃO DA OBSERVÂNCIA DO CÓDIGO", quanto a fiscalização e cumprimento do código: "As decisões da Comissão de Ética serão tomadas com voto favorável de, pelo menos, 3 (três) dos seus membros em reuniões que contem com a presença de 5 (cinco) membros". Portanto, a alternativa falsa é a alternativa **E**.

5.5 Resolução Prova de 2014

QUESTÃO 28 - IBA 2014

As exigências para que uma organização representativa da profissão atuarial se torne membro pleno da Associação Atuarial Internacional (IAA) são:

- (A) Ter estatutos semelhantes ao do IAA / ter código de ética e procedimento disciplinar severos / realizar assembleias técnicas anuais / emitir adequados e suficientes padrões de práticas profissionais dos atuários;
- (B) Realizar qualificação profissional do atuário de acordo com as diretrizes mínimas do IAA / ter código de ética e procedimento disciplinar aceitáveis / emitir adequados e suficientes padrões de práticas profissionais dos atuários;
- (C) Ter código de ética e procedimento disciplinar aceitáveis / manter com assiduidade reuniões para o encontro de profissionais atuários membros / realizar qualificação profissional do atuário de acordo com as diretrizes mínimas do IAA;
- (D) Ter estatutos compatíveis com o do IAA / ter código de ética e procedimento disciplinar aceitáveis / ter um membro profissional na direção do IAA / realizar qualificação profissional do atuário de acordo com as diretrizes mínimas do IAA;
- (E) Ter estatutos semelhantes ao do IAA / ter código de ética e procedimento disciplinar severos / manter reuniões técnicas entre os profissionais / emitir adequados e suficientes padrões de práticas profissionais dos atuários.

RESPOSTA: B

Segundo o Manual de Profissionalismo, Seção 1.4.2.(página 15), para ser membro do IAA, um órgão atuarial profissional deve ter: "Um código de ética aceitável, um procedimento disciplinar aceitável, emitir padrões de práticas profissionais, com um procedimento aceitável, para esboçar e reforçar os padrões".

QUESTÃO 29 - IBA 2014

Pelo código de ética profissional do atuário em vigor, o atuário que precisa pronunciar-se sobre caso que saiba estar entregue a outro atuário deve:

- (A) solicitar por escrito ao cliente, ou ao solicitante do trabalho, a concordância que uma cópia de seu parecer técnico seja enviado ao outro atuário, visando um sadio e respeitoso debate técnico-profissional;
- (B) pedir a autorização do outro atuário antes de atuar no caso;
- (C) reunir-se com outro atuário para discutir previamente o caso, de forma a que seu relatório não contrarie o do colega;
- (D) comunicar ao Instituto Brasileiro de Atuária que está sendo contratado para pronunciar-se sobre caso que está entregue a outro atuário, pedindo a mediação desse Instituto;
- (E) exigir que o outro atuário lhe envie toda documentação que possua sobre o caso, visando estar suficientemente informado para opinar sobre a questão.

RESPOSTA: A

Segundo o Código de Ética, Capítulo IV, "DO INTERCÂMBIO E DOS DEVERES PROFISSIONAIS DO ATUÁRIO EM RELAÇÃO AOS COLEGAS E À CLASSE" Art. 13º: "ao pronunciar-se sobre caso que saiba estar entregue aos cuidados de outro atuário, deverá solicitar por escrito ao cliente, ou ao solicitante do trabalho a concordância de que a cópia de seu parecer seja enviada para que aquele analise e apresente as considerações técnicas que julgar necessária, mantendo um sadio e respeitoso debate técnico e profissional que propicie a melhoria dos serviços técnicos atuariais utilizados pelos usuários.

QUESTÃO 30 - IBA 2014

Quanto à profissão atuarial, sua regulamentação e aspectos organizacionais, pode-se afirmar, EXCETO:

- (A) A profissão atuarial é reconhecida mundialmente como importante no processo de tomada de decisão dentro do setor de finanças, seguros e gestão de riscos, em geral, contribuindo para o bem estar da sociedade.
- (B) O Instituto Brasileiro de Atuária (IBA) é, atualmente, um conselho de classe profissional.
- (C) O Decreto 66.408 / 70 regulamenta o exercício da profissão de atuário.
- (D) A Associação Atuarial Internacional (IAA) emite as International Actuarial Notes, que podem, eventualmente, contrariar resoluções do IBA, mesmo sendo este um membro do IAA, visto que tais normas não possuem efeito vinculante sobre qualquer associação nacional.
- (E) A profissão atuarial pode ser considerada como de interesse público, a despeito de grande parte da população não possuir qualquer tipo de seguro.

RESPOSTA: B

O IBA não atua como conselho de classe profissional.

