



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

MINI-CURSO

Exame de Admissão ao IBA

Victor Hugo D. Diógenes
victordiogenes@gmail.com



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

INFORMAÇÕES GERAIS

- Para ser membro do Instituto Brasileiro de Atuária é preciso fazer um exame de admissão, que é realizado atualmente.
- Em 2016 foi realizado o 11^a exame (desde 2005)
- A validade do Exame é de 2 anos
- Até 2013:
 - Prova de 60 questões realizada em um único dia, com duração de 4h;
 - 4 módulos englobando 8 ementas;
 - Questões objetivas com 5 alternativas cada uma.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

INFORMAÇÕES GERAIS

- A partir de 2014;
 - Exame com 60 questões realizado em 2 dias, com 30 questões e duração de 3h em cada dia;
 - Atualmente, o exame é composto por 4 módulos disciplinares, englobando 7 diferentes ementas:
 - 1º Módulo – ciências atuariais
 - 2º módulo – ciências matemáticas, estatísticas e da informação
 - 3º módulo – formação interdisciplinar e complementar
 - 4º módulo – profissionalismo e ética



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

INFORMAÇÕES GERAIS

	DISCIPLINAS	N.º DE QUESTÕES	MÍNIMO DE ACERTOS PARA APROVAÇÃO NO EXAME
1º DIA	Matemática Atuarial	12	50%
	Matemática Financeira	8	
	Economia, Contabilidade e Finanças	7	
	Profissionalismo e Ética	3	
2º DIA	Gestão Atuarial	10	30 questões
	Probabilidade e Estatística	10	
	Modelagem Estatística	10	
	TOTAL	60	



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

INFORMAÇÕES GERAIS

- Para passar no exame:

ESTUDAR AS PROVAS ANTERIORES

Acesso à todas as provas com os respectivos gabaritos:

<http://www.atuarios.org.br/IBA/conteudo.aspx?id=5&minindex=2>



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

ASSUNTOS MAIS ABORDADOS (2009 – 2016)

- Matemática Atuarial

Conteúdo	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	Total
Anuidade / seguros / Premio	4	4	4	4	2	2	3	2	26
Demografia / funções biométricas / TV	3	2	3	4	4	2		1	19
Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)	2	3	1		2	2			10
Teoria do risco (ramo não vida)		1	1			1	5	1	9
Reserva Matemática	1	1	1	2	1	1		1	8
Força de mortalidade	1					1		2	4
Valores garantidos		1			1	1		1	4
Teoria das múltiplas vidas	1		1				1	1	4
Regimes financeiros			1					1	2
Múltiplos decrementos							1		1



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

ASSUNTOS MAIS ABORDADOS (2009 – 2016)

- Gestão Atuarial

Conteúdo	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	Total
Outros	1	1	2	1	3	3	1	4	16
Avaliação Atuarial / Premissas Atuariais	2	3	2	2	2	2	2		15
Provisões	1		4	1	2	2		3	13
Gestão de Riscos	2	2	1	2			4	2	13
Tarifação	3	1	1	2	2	3		1	13
Regime financeiros / métodos de custeio		2			1		3		6
Triângulo de Run Off	1	1		2					4



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

ASSUNTOS MAIS ABORDADOS (2009 – 2016)

- Matemática Financeira

Conteúdo	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	TOTAL
Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único	7	3	6	1	4	2	1	4	28
Gestão de risco de investimento				5	6	5	5	5	26
Fluxo de caixa / pagamentos	1	2	1	4		2	4	1	15
Sistemas de amortização		1	1			1			3
Taxas de juros		2							2



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

ASSUNTOS MAIS ABORDADOS (2009 – 2016)

- Economia e Contabilidade

Conteúdo	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	TOTAL
Contabilidade atuarial (provisões)	1		2	1	1	3	2	1	11
Demonstrações contábeis	1	2	1		1	1		2	8
Microeconomia		3		1	2		1	1	8
IFRS 4	2		1	1	1	1	1		7
Macroeconomia (inflação e PIB)	1		2	1			1	1	6
Contabilidade - outros assuntos		1	1	1					3
Economia - outros assuntos	2								2
Investimentos		1							1



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

ASSUNTOS MAIS ABORDADOS (2009 – 2016)

- Probabilidade, estatística e modelagem

Conteúdo	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	TOTAL
Probabilidade - outras	7	7	6	9	10	7	3	4	53
Distribuições de probabilidade (poi, exp, bin, unif, nor, gam)	7	2	3	3	1	3	4	8	31
Regressão	2	4	3	6	2	2	5	2	26
Inferência	4	4	4	1	3	2	3	3	24
Outras		1	1		2	2	3	2	11
Séries temporais		1	1		1	3	2	1	9
Análise multivariada		1	2	1	1	1			6



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Questões de Matemática Atuarial



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

1) **IBA 2016, IBA 2011:** No cálculo da probabilidade de uma pessoa de idade x falecer após “ n ” anos e dentro dos “ m ” anos seguintes, representada por ${}_n/m Q_x$, o término do período carencial se dá na idade de:

- (A) $x+n$
- (B) $x+m$
- (C) n
- (D) m
- (E) x



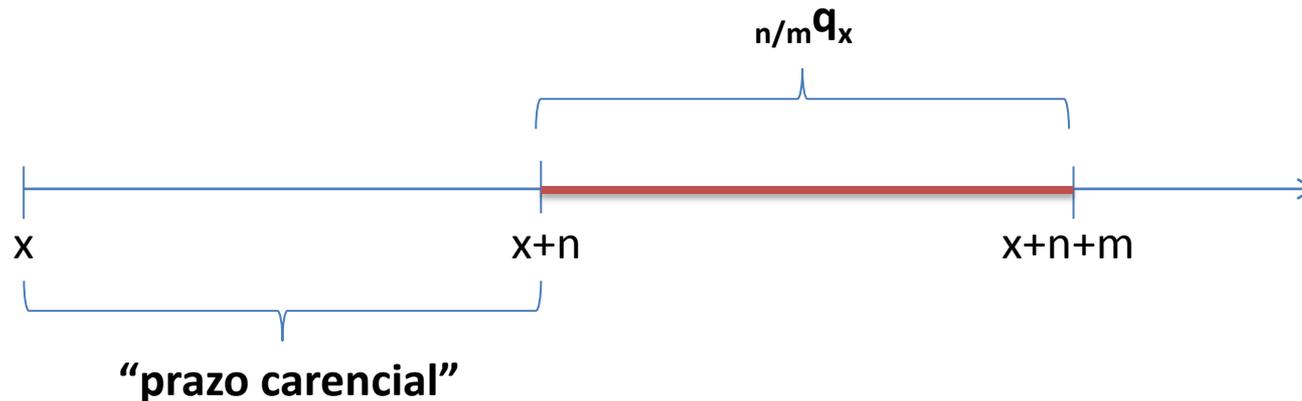
II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

1) IBA 2016, IBA 2011: No cálculo da probabilidade de uma pessoa de idade x falecer após “ n ” anos e dentro dos “ m ” anos seguintes, representada por ${}_{n/m}q_x$, o término do período carencial se dá na idade de:





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

1) IBA 2016, IBA 2011: No cálculo da probabilidade de uma pessoa de idade x falecer após “ n ” anos e dentro dos “ m ” anos seguintes, representada por ${}_n/m Q_x$, o término do período carencial se dá na idade de:

- (A) $x+n$ ←
- (B) $x+m$
- (C) n
- (D) m
- (E) x



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

2) **IBA 2016; IBA 2012;** : Considerando que a expectativa incompleta de vida de uma pessoa de 35 anos seja de 50 anos, podemos afirmar que:

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

2) **IBA 2016; IBA 2012;** : Considerando que a expectativa incompleta de vida de uma pessoa de 35 anos seja de 50 anos, podemos afirmar que:

- Expectativa de vida é o conceito que representa a quantidade de anos que um indivíduo de x anos espera sobreviver;
- Ou seja, é a esperança ou valor esperado da v.a. “Tempo de Vida Futuro”, que por sua vez pode ser contínua ou discreta;
- Quando o tempo de vida futuro é contínuo (T_x) $\rightarrow E[T_x] = e_x^0 \rightarrow$
EXPECTATIVA DE VIDA COMPLETA
- Quando o tempo de vida futuro é discreto (K_x) $\rightarrow E[K_x] = e_x \rightarrow$
EXPECTATIVA DE VIDA INCOMPLETA (ABREVIADA)

OBS: Não confundir com tábuas de vida completas e abreviadas.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

2) IBA 2016; IBA 2012; : Considerando que a expectativa incompleta de vida de uma pessoa de 35 anos seja de 50 anos, podemos afirmar que:

- Relação entre e_x^0 e e_x :

$$e_x^0 = e_x + \frac{1}{2}$$

OBS: com o pressuposto de que a mortes aconteçam de maneira uniforme entre as idades.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

2) **IBA 2016; IBA 2012;** : Considerando que a expectativa incompleta de vida de uma pessoa de 35 anos seja de 50 anos, podemos afirmar que:

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

3) IBA 2016; IBA 2014; IBA 2013; IBA 2012: Uma pessoa ao chegar à idade “x” deseja saber a probabilidade de atingir a idade de 80 anos, sendo $x < 80$, por evidente, para contratar um plano de previdência. Então, o cálculo poderá ser obtido por:

(A) ${}_n p_x = \frac{d_{x+n}}{l_x}$, para $n = x - 80$

(B) ${}_n p_x = q_{x+n}$, para todo x igual a n

(C) ${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$, para n dado por $80 - x$

(D) $p_x = \frac{l_x}{l_{x+n}}$, para todo n igual a $x + 80$

(E) $p_x = q_{x+n}$, para $x + n$ igual a 80



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

3) **IBA 2016; IBA 2014; IBA 2013; IBA 2012;** Uma pessoa ao chegar à idade “x” deseja saber a probabilidade de atingir a idade de 80 anos, sendo $x < 80$, por evidente, para contratar um plano de previdência. Então, o cálculo poderá ser obtido por:

A questão quer saber a ${}_n P_x$, que é a probabilidade de um indivíduo de x anos chegar vivo à idade $x+n$ ou do indivíduo de x anos sobreviver por pelo menos mais n anos. Portanto, $n = (x+n) - x$. No caso do exercício, $n = 80-x$.

Sabe-se também que ${}_n P_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

3) IBA 2016; IBA 2014; IBA 2013; IBA 2012: Uma pessoa ao chegar à idade “x” deseja saber a probabilidade de atingir a idade de 80 anos, sendo $x < 80$, por evidente, para contratar um plano de previdência. Então, o cálculo poderá ser obtido por:

(A) ${}_n p_x = \frac{d_{x+n}}{l_x}$, para $n = x - 80$

(B) ${}_n p_x = q_{x+n}$, para todo x igual a n

(C) ${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$, para n dado por $80 - x$ ←

(D) $p_x = \frac{l_x}{l_{x+n}}$, para todo n igual a $x + 80$

(E) $p_x = q_{x+n}$, para $x + n$ igual a 80



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

4) IBA 2014; IBA 2011: Em relação aos modelos de população estável e estacionaria, é FALSA a sentença que:

- (A) Uma população fechada sujeita a taxas constantes de fecundidade e mortalidade durante um longo período de tempo é chamada de população estável ou madura
- (B) Em uma população estável a proporção de pessoas em cada grupo de idade não muda no tempo, mas o seu numero pode mudar
- (C) Uma população estável nunca decresce
- (D) Uma população estacionaria é um caso especial da população estável
- (E) Na população estacionaria o tamanho é sempre o mesmo e a taxa de crescimento é zero



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

4) **IBA 2014; IBA 2011:** Em relação aos modelos de população estável e estacionária, é FALSA a sentença que:

População estável: *É a população fechada que, em decorrência da manutenção das taxas específicas de mortalidade e fecundidade constantes por suficiente período, possui as seguintes características:*

- *Distribuição etária proporcional constante;*
- *Taxas Brutas de Mortalidade e Natalidades constantes;*
- *Taxa de crescimento constante;*

População estacionária: *É um caso particular de uma população estável, quando a taxa de crescimento, além de constante, é nula, ou seja, igual a 0.*



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

4) **IBA 2014; IBA 2011:** Em relação aos modelos de população estável e estacionaria, é FALSA a sentença que:

- (A) Uma população fechada sujeita a taxas constantes de fecundidade e mortalidade durante um longo período de tempo é chamada de população estável ou madura
- (B) Em uma população estável a proporção de pessoas em cada grupo de idade não muda no tempo, mas o seu numero pode mudar
- (C) Uma população estável nunca decresce ←
- (D) Uma população estacionaria é um caso especial da população estável
- (E) Na população estacionaria o tamanho é sempre o mesmo e a taxa de crescimento é zero



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

5) **IBA 2012:** Considere a tabela abaixo e a informação de que ${}_2q_{52} = 0,07508$. Com base nessas informações, o número de mortos com 51 anos é aproximadamente igual a:

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

x	l_x	d_x
50	1000	20
51		
52		35
53		37



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

5) **IBA 2012:** Considere a tabela abaixo e a informação de que ${}_2q_{52} = 0,07508$. Com base nessas informações, o número de mortos com 51 anos é aproximadamente igual a:

Sabe-se que: ${}_nq_x = \frac{{}_nd_x}{l_x}$ ${}_nd_x = l_x - l_{x+n}$

Podemos escrever o número de óbitos entre as idades x e $x+n$ (exclusive), como sendo a soma dos óbitos em cada idade individual de x até $x+n-1$. Ou seja:

$${}_nd_x = d_x + d_{x+1} + \dots + d_{x+n-1}$$

Matemática Atuarial - Demografia / funções biométricas / TV

5) IBA 2012: Considere a tabela abaixo e a informação de que ${}_2q_{52} = 0,07508$. Com base nessas informações, o número de mortos com 51 anos é aproximadamente igual a:

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

x	l_x	d_x
50	1000	20
51	980	21,02
52	958,98	35
53		37

$${}_2q_{52} = \frac{{}_2d_{52}}{l_{52}} = \frac{d_{52} + d_{53}}{l_{52}}$$

$$0,07508 = \frac{35 + 37}{l_{52}}$$

$$l_{52} = 958,98$$

$$d_{51} = l_{51} - l_{52}$$

$$d_{51} = 980 - 958,98$$

$$d_{51} = 21,02$$



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

6) IBA 2015 – O valor da expressão $\ddot{a}_{x:\overline{1}|}$ é?

- (A) exatamente 1,1
- (B) menor que 1,0
- (C) exatamente 1,0
- (D) exatamente 1,5
- (E) maior que 1,5

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Anuidade vitalícia antecipada (benefício unitário)

Tempo	0	1	2	3	4	...
Idade	x	x+1	x+2	x+3	x+4	...
Pagamento	1	1	1	1	1	...
Desconto	v^0	v^1	v^2	v^3	v^4	...
Probabilidade	${}_0p_x$	${}_1p_x$	${}_2p_x$	${}_3p_x$	${}_4p_x$...

$$\ddot{a}_x = 1v^0 {}_0p_x + 1v^1 {}_1p_x + 1v^2 {}_2p_x + 1v^3 {}_3p_x + 1v^4 {}_4p_x + \dots$$

$$\ddot{a}_x = 1(v^0 {}_0p_x + v^1 {}_1p_x + v^2 {}_2p_x + v^3 {}_3p_x + v^4 {}_4p_x + \dots)$$

$$\ddot{a}_x = \sum_{j=0}^{\infty} v^j {}_j p_x$$

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Anuidade vitalícia postecipada (benefício unitário)

Tempo	0	1	2	3	4	...
Idade	x	x+1	x+2	x+3	x+4	...
Pagamento		1	1	1	1	
Desconto		v^1	v^2	v^3	v^4	
Probabilidade		${}_1p_x$	${}_2p_x$	${}_3p_x$	${}_4p_x$	

$$a_x = 1v^1 {}_1p_x + 1v^2 {}_2p_x + 1v^3 {}_3p_x + 1v^4 {}_4p_x + \dots$$

$$a_x = 1(v^1 {}_1p_x + v^2 {}_2p_x + v^3 {}_3p_x + v^4 {}_4p_x + \dots)$$

$$a_x = \sum_{j=1}^{\infty} v^j {}_j p_x$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Relação entre as anuidades antecipada e postecipada

$$\ddot{a}_x = v^0 {}_0p_x + v^1 {}_1p_x + v^2 {}_2p_x + v^3 {}_3p_x + v^4 {}_4p_x + \dots$$

$$\ddot{a}_x = \underbrace{v^0 {}_0p_x}_1 + \underbrace{v^1 {}_1p_x + v^2 {}_2p_x + v^3 {}_3p_x + v^4 {}_4p_x + \dots}_{a_x}$$

$$\ddot{a}_x = 1 + a_x$$

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Anuidade temporária antecipada (benefício unitário)

Tempo	0	1	...	n-1	n
Idade	x	x+1		x+n-1	x+n
Pagamento	1	1		1	
Desconto	v^0	v^1		v^{n-1}	
Probabilidade	${}_0p_x$	${}_1p_x$		${}_{n-1}p_x$	

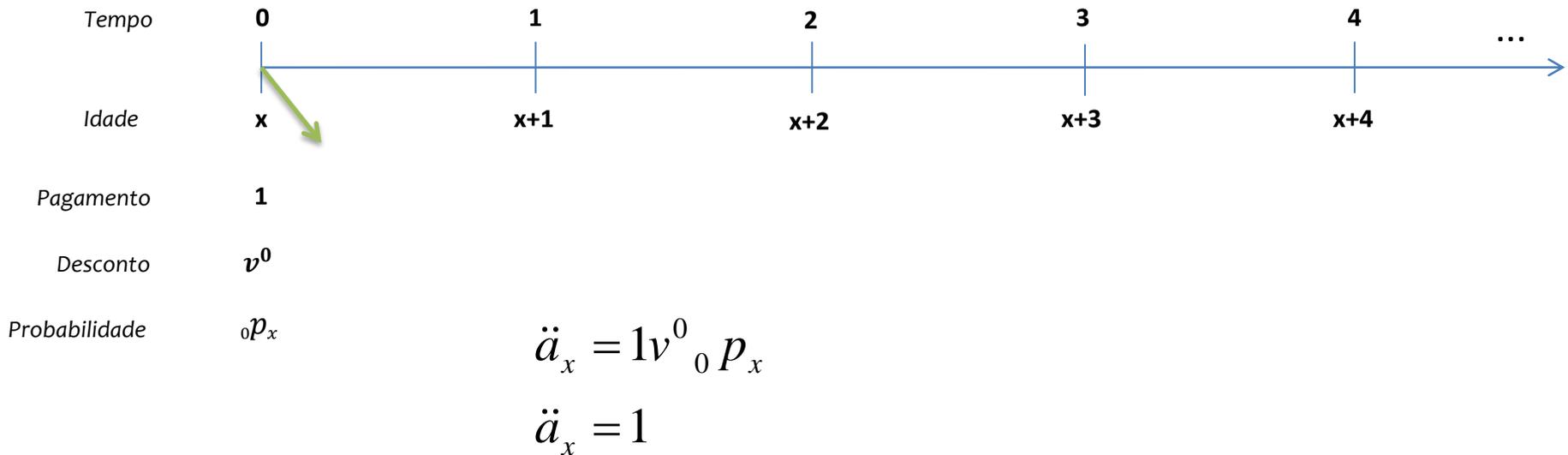
$$\ddot{a}_x = 1v^0 {}_0p_x + 1v^1 {}_1p_x + \dots + 1v^{n-1} {}_{n-1}p_x$$

$$\ddot{a}_x = 1(v^0 {}_0p_x + v^1 {}_1p_x + \dots + v^{n-1} {}_{n-1}p_x)$$

$$\ddot{a}_x = \sum_{j=0}^{n-1} v^j {}_j p_x$$

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

6) IBA 2015 – O valor da expressão $\ddot{a}_{x:\overline{1}|}$ é?





**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

6) IBA 2015 – O valor da expressão $\ddot{a}_{x:\overline{1}|}$ é?

- (A) exatamente 1,1
- (B) menor que 1,0
- (C) exatamente 1,0
- (D) exatamente 1,5
- (E) maior que 1,5





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

7) IBA 2013 – Considere que o valor $\overline{a}_x = 12,5$ foi obtido utilizando uma taxa instantânea de juros anual de $\delta=0,06$. Calcule \overline{A}_x .

- (A) 0,25
- (B) 0,735
- (C) 11,55
- (D) 0,002
- (E) 0,12



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

7) IBA 2013 – Considere que o valor $\bar{a}_x = 12,5$ foi obtido utilizando uma taxa instantânea de juros anual de $\delta = 0,06$. Calcule \bar{A}_x .

Relação entre anuidade e seguros contínuos:

$$\bar{a}_x = \frac{1 - \bar{A}_x}{\delta}$$

$$\bar{A}_x = 1 - \bar{a}_x \delta$$

$$\bar{A}_x = 1 - 12,5 \times 0,06$$

$$\bar{A}_x = 0,25$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

7) IBA 2013 – Considere que o valor $\overline{a}_x = 12,5$ foi obtido utilizando uma taxa instantânea de juros anual de $\delta=0,06$. Calcule \overline{A}_x .

- (A) 0,25
- (B) 0,735
- (C) 11,55
- (D) 0,002
- (E) 0,12





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

8) **IBA 2013** – Uma pessoa contrai uma doença que modifica sua expectativa de vida como mostrado a seguir (em que T representa a parte inteira do tempo de vida adicional da pessoa):

$$p(T = t) = \begin{cases} \frac{1}{10} & t = 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Considerando uma taxa de juros anual de 5% ao ano, calcule o Prêmio Puro Único de um seguro de vida temporário por 3 anos que paga R\$ 5.000,00 ao final do ano de morte do segurado.

- (A) R\$ 1.361,65
- (B) R\$ 500,22
- (C) R\$ 25,31
- (D) R\$ 1.189,78
- (E) R\$ 865,46



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Princípio do Equilíbrio Atuarial.

No processo de precificação utiliza-se desse princípio, cujos postulado é que a esperança da perda do segurado deve ser igual a esperança da perda da seguradora.

Em outras palavras: o Valor Presente Atuarial dos Benefícios Futuros (obrigação futura da seguradora) deve ser igual ao Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras (obrigação futura do segurado). Pode ser representado de várias formas:

$$VPABF_x = VPACF_x$$

$$VPA_{seguradora} = VPA_{segurado}$$

$$BA_x = P_x \ddot{a}_x$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

No caso dessa questão:

$$\text{Obrigação da seguradora} = 5.000A_{\overline{x:3}|}^1$$

$$\text{Obrigação do segurado} = P^u$$

Portanto, princípio do equilíbrio atuarial, temos que:

$$P^u = 5.000A_{\overline{x:3}|}^1$$



Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Precisamos agora calcular o seguro:

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = \sum_{j=0}^{n-1} v^{j+1} {}_j|q_x = \sum_{j=0}^{n-1} v^{j+1} p(T(x) = j)$$

$$A_{\overline{3}|}^1 = \sum_{j=0}^{3-1} v^{j+1} p(T(x) = j)$$

$$A_{\overline{3}|}^1 = v^{0+1} p(T(x) = 0) + v^{1+1} p(T(x) = 1) + v^{2+1} p(T(x) = 2)$$

$$A_{\overline{3}|}^1 = v^1 \frac{1}{10} + v^2 \frac{1}{10} + v^3 \frac{1}{10}$$

$$A_{\overline{3}|}^1 = \frac{1}{10} (v^1 + v^2 + v^3) = 0,272324$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

No caso dessa questão:

$$\text{Obrigação da seguradora} = 5.000A_{x:\overline{3}|}^1$$

$$\text{Obrigação do segurado} = P^u$$

Portanto, princípio do equilíbrio atuarial, temos que:

$$P^u = 5.000A_{x:\overline{3}|}^1 = 5.000 \times 0,272324 = 1.361,63$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

8) **IBA 2013** – Uma pessoa contrai uma doença que modifica sua expectativa de vida como mostrado a seguir (em que T representa a parte inteira do tempo de vida adicional da pessoa):

$$p(T = t) = \begin{cases} \frac{1}{10} & t = 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Considerando uma taxa de juros anual de 5% ao ano, calcule o Prêmio Puro Único de um seguro de vida temporário por 3 anos que paga R\$ 5.000,00 ao final do ano de morte do segurado.

- (A) R\$ 1.361,65 ←
- (B) R\$ 500,22
- (C) R\$ 25,31
- (D) R\$ 1.189,78
- (E) R\$ 865,46



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

9) **IBA 2013** Um indivíduo de 50 anos de idade compra um seguro de vida inteiro e decide pagar o prêmio em quatro parcelas anuais, sempre no início de cada ano. Considere P o prêmio puro. Qual é a alternativa que representa o valor presente atuarial de cada parcela?

(A) $\frac{A_{50}}{\ddot{a}_{50:\overline{4}|}}$

(B) $\frac{A_{50}}{a_{50}}$

(C) $\frac{A_{50}}{{}_4|\ddot{a}_{50}}$

(D) $\frac{A_{50}}{{}_4|a_{50}}$

(E) $\frac{{}_4|A_{50}}{a_{50}}$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

9) **IBA 2013** Um indivíduo de 50 anos de idade compra um seguro de vida inteiro e decide pagar o prêmio em quatro parcelas anuais, sempre no início de cada ano. Considere P o prêmio puro. Qual é a alternativa que representa o valor presente atuarial de cada parcela?

Atenção com a notação!!! ${}_k|\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = {}_k|n\ddot{a}_x$

Obrigação da seguradora: A_{50}

Obrigação do segurado: $P\ddot{a}_{50:\overline{4}|} = P|_4\ddot{a}_{50}$

Portanto, pelo princípio do equilíbrio atuarial temos que: $P\ddot{a}_{50:\overline{4}|} = A_{50}$

$$P = \frac{A_{50}}{\ddot{a}_{50:\overline{4}|}}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

9) **IBA 2013** Um indivíduo de 50 anos de idade compra um seguro de vida inteiro e decide pagar o prêmio em quatro parcelas anuais, sempre no início de cada ano. Considere P o prêmio puro. Qual é a alternativa que representa o valor presente atuarial de cada parcela?

(A) $\frac{A_{50}}{\ddot{a}_{50:\overline{4}|}}$ ←

(B) $\frac{A_{50}}{a_{50}}$

(C) $\frac{A_{50}}{{}_4\ddot{a}_{50}}$

(D) $\frac{A_{50}}{{}_4a_{50}}$

(E) $\frac{{}_4A_{50}}{a_{50}}$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

10) IBA 2012 Uma anuidade diferida de 10 anos antecipada com pagamentos anuais de R\$ 10.000,00 é subscrita por uma pessoa de 55 anos, com os prêmios anuais pagos durante o período de diferimento. Além disso, o contrato subscrito também prevê o retorno de todos os prêmios pagos, sem juros, se a morte da pessoa ocorrer durante o período de diferimento. Sabe-se que:

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

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

10) IBA 2012 Uma anuidade diferida de 10 anos antecipada com pagamentos anuais de R\$ 10.000,00 é subscrita por uma pessoa de 55 anos, com os prêmios anuais pagos durante o período de diferimento. Além disso, o contrato subscrito também prevê o retorno de todos os prêmios pagos, sem juros, se a morte da pessoa ocorrer durante o período de diferimento. Sabe-se que:

Obrigaçãõ da seguradora : $10.000 {}_{10|}\ddot{a}_{55} + P(IA)_{55:\overline{10}|}^1$

Obrigaçãõ do segurado : $P\ddot{a}_{55:\overline{10}|}$

$$10.000 {}_{10|}\ddot{a}_{55} + P(IA)_{55:\overline{10}|}^1 = P\ddot{a}_{55:\overline{10}|}$$

$$P = \frac{10.000 {}_{10|}\ddot{a}_{55}}{\left(\ddot{a}_{55:\overline{10}|} - (IA)_{55:\overline{10}|}^1\right)}$$

No entanto, não foi dado o valor da anuidade diferida. Mas podemos conseguir!



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Sabe-se que uma anuidade vitalícia é a soma de uma anuidade temporária de n anos com uma anuidade diferida de n anos. Ou seja:

$$\ddot{a}_x = \ddot{a}_{x:\overline{n}|} + {}_n|\ddot{a}_x$$

Logo:

$${}_n|\ddot{a}_x = \ddot{a}_x - \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

10) IBA 2012 Uma anuidade diferida de 10 anos antecipada com pagamentos anuais de R\$ 10.000,00 é subscrita por uma pessoa de 55 anos, com os prêmios anuais pagos durante o período de diferimento. Além disso, o contrato subscrito também prevê o retorno de todos os prêmios pagos, sem juros, se a morte da pessoa ocorrer durante o período de diferimento. Sabe-se que:

Obrigaçãõ da seguradora : $10.000 {}_{10|}\ddot{a}_{55} + P(IA)_{55:\overline{10}|}^1$

Obrigaçãõ do segurado : $P\ddot{a}_{55:\overline{10}|}$

$$10.000 {}_{10|}\ddot{a}_{55} + P(IA)_{55:\overline{10}|}^1 = P\ddot{a}_{55:\overline{10}|}$$

$$P = \frac{10.000 {}_{10|}\ddot{a}_{55}}{\left(\ddot{a}_{55:\overline{10}|} - (IA)_{55:\overline{10}|}^1\right)} = \frac{10.000(\ddot{a}_{55} - \ddot{a}_{55:\overline{10}|})}{\left(\ddot{a}_{55:\overline{10}|} - (IA)_{55:\overline{10}|}^1\right)} = \frac{10.000(12 - 8)}{(8 - 2,5)} = 7272,22$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

10) IBA 2012 Uma anuidade diferida de 10 anos antecipada com pagamentos anuais de R\$ 10.000,00 é subscrita por uma pessoa de 55 anos, com os prêmios anuais pagos durante o período de diferimento. Além disso, o contrato subscrito também prevê o retorno de todos os prêmios pagos, sem juros, se a morte da pessoa ocorrer durante o período de diferimento. Sabe-se que:

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

(A) R\$ 1.987,00.

(B) R\$ 3.269,00.

(C) R\$ 4.506,00.

(D) R\$ 5.098,00.

(E) R\$ 7.273,00. ←



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

11) IBA 2015: Sabendo que uma pessoa de idade “x” deseja receber uma quantia Q, quando atingir os 65 anos de idade, sendo $x < 65$. A taxa de juros atuarial anual estimada para todo o período é indicada por “i” a.a. Com base nestes dados, indique a formulação correta para o cálculo Prêmio Puro e Único, correspondente.

$$(A) {}_nE_x = \frac{d_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^{-n} \times Q, \text{ para } n = x + 65$$

$$(C) {}_nE_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^{-n} \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$

$$(B) {}_nE_x = \frac{d_x}{l_{x+n}} \times (1+i)^{-n} \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$

$$(D) {}_nE_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^n \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$

$$(E) {}_nE_x = \frac{d_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^n \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

11) **IBA 2015:** Sabendo que uma pessoa de idade “x” deseja receber uma quantia Q, quando atingir os 65 anos de idade, sendo $x < 65$. A taxa de juros atuarial anual estimada para todo o período é indicada por “i” a.a. Com base nestes dados, indique a formulação correta para o cálculo Prêmio Puro e Único, correspondente.

Trata-se de um Seguro Dotal Puro: ${}_n E_x = v^n {}_n P_x = \left(\frac{1}{1+i} \right)^n \left(\frac{l_{x+n}}{l_x} \right)$

Dessa forma, temos que:

Obrigação da seguradora: $Q_n E_x$

Obrigação do segurado: P



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

11) **IBA 2015:** Sabendo que uma pessoa de idade “x” deseja receber uma quantia Q, quando atingir os 65 anos de idade, sendo $x < 65$. A taxa de juros atuarial anual estimada para todo o período é indicada por “i” a.a. Com base nestes dados, indique a formulação correta para o cálculo Prêmio Puro e Único, correspondente.

No caso da questão, temos que $n=65-x$ e: $P = Q {}_n E_x$

$$P = Q v^n {}_n P_x$$

$$P = Q \left(\frac{1}{1+i} \right)^n \left(\frac{l_{x+n}}{l_x} \right)$$

$$P = Q \frac{l_{x+n}}{l_x} (1+i)^{-n}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

11) IBA 2015: Sabendo que uma pessoa de idade “x” deseja receber uma quantia Q, quando atingir os 65 anos de idade, sendo $x < 65$. A taxa de juros atuarial anual estimada para todo o período é indicada por “i” a.a. Com base nestes dados, indique a formulação correta para o cálculo Prêmio Puro e Único, correspondente.

$$(A) {}_nE_x = \frac{d_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^{-n} \times Q, \text{ para } n = x + 65$$

$$(B) {}_nE_x = \frac{d_x}{l_{x+n}} \times (1+i)^{-n} \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$

$$(C) {}_nE_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^{-n} \times Q, \text{ para } n = 65 - x \leftarrow$$

$$(D) {}_nE_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^n \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$

$$(E) {}_nE_x = \frac{d_{x+n}}{l_x} \times (1+i)^n \times Q, \text{ para } n = 65 - x$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

12) IBA 2010: Um segurado de idade x comprou um plano no qual, caso sobreviva por 10 anos, receberá rendas anuais de \$1.000 durante esse período. Porém, durante os dois primeiros anos desse prazo, a seguradora não terá qualquer responsabilidade de pagamento de renda. A formulação do prêmio puro único para esta cobertura pode ser dada por:

(A) $1.000 \times (D_{x+2} / D_x) + [(N_{x+2} - N_{x+10}) / D_{x+2}]$

(B) $1.000 \times [(N_x - N_{x+8}) / D_x]$

(C) $1.000 \times [(N_{x+2} - N_{x+10}) / D_x]$

(D) $1.000 \times (N_{x+2} / N_{x+8})$

(E) $1.000 \times [(N_{x+2} - N_{x+8}) / D_x]$

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

Para solucionar as questões sobre anuidades, seguros e prêmios que nós vimos até agora, utilizamos as suas formulações primitivas. Mas também as opções podem ser expressas em um função de comutação, como é o caso da questão.

Desse modo, seguem as expressões dos seguros e anuidades em comutação:

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x} \quad a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x}$$

$$A_x = \frac{M_x}{D_x} \quad A_{x:n}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \quad a_{x:\overline{n}|} = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}$$

$${}_nE_x = \frac{D_{x+n}}{D_x} \quad A_{x:n} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x}$$

$${}_{k|}\ddot{a}_x = \frac{N_{x+k}}{D_x} \quad {}_{k|}a_x = \frac{N_{x+k+1}}{D_x}$$

$${}_k|A_x = \frac{M_{x+k}}{D_x} \quad {}_k|A_{x:\overline{n}|} = \frac{M_{x+k} - M_{x+k+n}}{D_x}$$

$${}_k|\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_{x+k} - N_{x+k+n}}{D_x} \quad {}_k|a_{x:\overline{n}|} = \frac{N_{x+k+1} - N_{x+k+n+1}}{D_x}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

12) **IBA 2010:** Um segurado de idade x comprou um plano no qual, caso sobreviva por 10 anos, receberá rendas anuais de \$1.000 durante esse período. Porém, durante os dois primeiros anos desse prazo, a seguradora não terá qualquer responsabilidade de pagamento de renda. A formulação do prêmio puro único para esta cobertura pode ser dada por:

Obrigação da seguradora: $1.000 {}_{2|}\ddot{a}_{x:\overline{8}|}$

Obrigação do segurado: P

$$P = 1.000 {}_{2|}\ddot{a}_{x:\overline{8}|} = 1.000 \left(\frac{N_{x+2} - N_{x+2+8}}{D_{xx}} \right)$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Anuidades, seguros e prêmios

12) IBA 2010: Um segurado de idade x comprou um plano no qual, caso sobreviva por 10 anos, receberá rendas anuais de \$1.000 durante esse período. Porém, durante os dois primeiros anos desse prazo, a seguradora não terá qualquer responsabilidade de pagamento de renda. A formulação do prêmio puro único para esta cobertura pode ser dada por:

(A) $1.000 \times (D_{x+2} / D_x) + [(N_{x+2} - N_{x+10}) / D_{x+2}]$

(B) $1.000 \times [(N_x - N_{x+8}) / D_x]$

(C) $1.000 \times [(N_{x+2} - N_{x+10}) / D_x]$ ←

(D) $1.000 \times (N_{x+2} / N_{x+8})$

(E) $1.000 \times [(N_{x+2} - N_{x+8}) / D_x]$

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

13) IBA 2016, IBA 2015, : Um seguro contra morte, diferido de 25 e, após isto, vitalício para uma pessoa de idade “x”, com pagamento do benefício (Q) ao final do ano (idade) de falecimento, e tendo o fracionamento mensal, no início de cada mês (antecipado), diferimento de 10 e, após, temporário por mais 30 anos, a formulação do prêmio, **utilizando as funções de comutação pelo método de aproximação – Woolhouse**, é dada por:

$$(A) P_x^{(12)} = \frac{\frac{N_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right] \times 12}$$

$$(B) P_x^{(12)} = \frac{\frac{N_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right]}$$

$$P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right]}$$

$$P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right] \times 12}$$

$$P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_{x+10+30} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_x - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_x - D_{x+10+30}}{D_x} \right]}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

O método pela aproximação de Woolhouse relaciona as rendas fracionadas com as rendas anuais, bem como expressa o Prêmio Único e Periódico (fracionado) decorrentes da utilização das rendas fracionadas.

Vitalícias

$$a_x^{(m)} = a_x + \frac{m-1}{2m} \quad \ddot{a}_x^{(m)} = \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m}$$

Onde m se refere ao número de frações que anuidade se dará.

Ex: pagamentos

Semestrais: $m=2$

Bimestrais: $m=6$

Anuais: $m=12$

Diferidas

$${}_k|a_x^{(m)} = {}_k|a_x + \frac{m-1}{2m} \cdot {}_kE_x \quad {}_k|\ddot{a}_x^{(m)} = {}_k|\ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} \cdot {}_kE_x$$

Temporárias

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = a_{x:\overline{n}|} + \frac{m-1}{2m} \cdot (1 - {}_nE_x) \quad \ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \frac{m-1}{2m} \cdot (1 - {}_nE_x)$$

Temporárias e Diferidas

$${}_k|a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = {}_k|a_{x:\overline{n}|} + \frac{m-1}{2m} \cdot ({}_kE_x - {}_{n+k}E_x) \quad {}_k|\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = {}_k|\ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \frac{m-1}{2m} \cdot ({}_kE_x - {}_{n+k}E_x)$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

O método pela aproximação de Woolhouse relaciona as rendas fracionadas com as rendas anuais, bem como expressa o Prêmio Único e Periódico (fracionado) decorrentes da utilização das rendas fracionadas.

$$P_x^u = a_x^{(m)} \cdot m \cdot B$$

Onde m se refere ao número de frações que anuidade se dará.

Ex: pagamentos

Semestrais: $m=2$

Bimestrais: $m=6$

Anuais: $m=12$

$$P_x^{(m)} = \frac{BA_x}{a_x^{(m)} \cdot m}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

13) IBA 2016, IBA 2015, : Um seguro contra morte, diferido de 25 e, após isto, vitalício para uma pessoa de idade “x”, com pagamento do benefício (Q) ao final do ano (idade) de falecimento, e tendo o fracionamento mensal, no início de cada mês (antecipado), diferimento de 10 e, após, temporário por mais 30 anos, a formulação do prêmio, **utilizando as funções de comutação pelo método de aproximação – Woolhouse**, é dada por:

Obrigação da seguradora: $Q_{25|}A_x$

Obrigação do segurado: $P_x^{(12)} {}_{10|}\ddot{a}_{x:\overline{30}|}^{(12)} 12$

$$P_x^{(12)} = \frac{Q_{25|}A_x}{{}_{10|}\ddot{a}_{x:\overline{30}|}^{(12)} 12} = \frac{Q_{25|}A_x}{\left({}_{10|}\ddot{a}_{x:\overline{30}|} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} ({}_{10}E_x - {}_{10+30}E_x) \right) 12} = \frac{Q \left(\frac{M_{x+25}}{D_x} \right)}{\left(\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} \left(\frac{D_{x+10}}{D_x} - \frac{D_{x+10+30}}{D_x} \right) \right) 12}$$

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

13) IBA 2016, IBA 2015, : Um seguro contra morte, diferido de 25 e, após isto, vitalício para uma pessoa de idade “x”, com pagamento do benefício (Q) ao final do ano (idade) de falecimento, e tendo o fracionamento mensal, no início de cada mês (antecipado), diferimento de 10 e, após, temporário por mais 30 anos, a formulação do prêmio, **utilizando as funções de comutação pelo método de aproximação – Woolhouse**, é dada por:

$$(A) P_x^{(12)} = \frac{\frac{N_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right] \times 12}$$

$$(B) P_x^{(12)} = \frac{\frac{N_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right]}$$

$$P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right]}$$

$$P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_{x+25} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+10} - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_{x+10} - D_{x+10+30}}{D_x} \right] \times 12} \quad \leftarrow$$

$$P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_{x+10+30} xQ}{D_x}}{\left[\frac{N_x - N_{x+10+30}}{D_x} - \frac{11}{24} x \frac{D_x - D_{x+10+30}}{D_x} \right]}$$

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

14) IBA 2014: A formulação de cálculo do Prêmio Puro Fracionado Mensal para o seguro contra morte imediato e vitalício no valor Q , considerando o fracionamento postecipado, imediato e vitalício, segundo a metodologia de Woolhouse – cálculo por aproximação.

$$(A) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \right]}$$

$$(B) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \left[1 - \frac{D_{x+m}}{D_x} \right] \right]} \times 12$$

$$(C) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \right]} \times 12$$

$$(D) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} - \frac{11}{24} \right]} \times 12$$

$$(E) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} - \frac{11}{24} \right]}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

14) IBA 2014: A formulação de cálculo do Prêmio Puro Fracionado Mensal para o seguro contra morte imediato e vitalício no valor Q , considerando o fracionamento postecipado, imediato e vitalício, segundo a metodologia de Woolhouse – cálculo por aproximação.

Obrigação da seguradora: QA_x

Obrigação do segurado: $P_x^{(12)} a_x^{(12)} 12$

$$P_x^{(12)} = \frac{QA_x}{a_x^{(12)} 12} = \frac{QA_x}{\left(a_x + \frac{12-1}{2 \cdot 12}\right) 12} = \frac{Q \frac{M_x}{D_x}}{\left(\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24}\right) 12}$$

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

14) IBA 2014: A formulação de cálculo do Prêmio Puro Fracionado Mensal para o seguro contra morte imediato e vitalício no valor Q , considerando o fracionamento postecipado, imediato e vitalício, segundo a metodologia de Woolhouse – cálculo por aproximação.

$$(A) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \right]}$$

$$(B) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \left[1 - \frac{D_{x+m}}{D_x} \right] \right]} \times 12$$

$$(C) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \right]} \times 12$$



$$(D) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} - \frac{11}{24} \right]} \times 12$$

$$(E) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} - \frac{11}{24} \right]}$$

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

15) IBA 2011: Adotando a formula de Woolhouse, o calculo da aproximação do P_x^u , para o beneficio de uma renda unitária trimestral, postecipada, diferida de “n” anos e temporária de “m” anos e dada pela seguinte formulação:

$$(A) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$$

$$(B) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} - \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$$

$$(C) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right]$$

$$(D) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$$

$$(E) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

15) IBA 2011: Adotando a formula de Woolhouse, o calculo da aproximação do P_x^u , para o beneficio de uma renda unitária trimestral, postecipada, diferida de “n” anos e temporária de “m” anos e dada pela seguinte formulação:

Obrigação da seguradora: ${}_n|a_{x:m}^{(4)} 4$

Obrigação do segurado: P_x^u

$$P_x^u = {}_n|a_{x:m}^{(4)} 4 = \left({}_n|a_{x:m} + \frac{4-1}{2 \cdot 4} ({}_n E_x - {}_{n+m} E_x) \right) 4 = \left(\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \left(\frac{D_{x+n}}{D_x} - \frac{D_{x+n+m}}{D_x} \right) \right) 4$$

Matemática Atuarial – Prêmios e anuidades fracionadas (Woolhouse)

15) IBA 2011: Adotando a formula de Woolhouse, o calculo da aproximação do P_x^u , para o beneficio de uma renda unitária trimestral, postecipada, diferida de “n” anos e temporária de “m” anos e dada pela seguinte formulação:

$$(A) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4 \quad \leftarrow$$

$$(B) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} - \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$$

$$(C) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right]$$

$$(D) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$$

$$(E) P_x^u = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Reserva matemática

16) IBA 2016; IBA 2015; IBA 2013: Um seguro contra morte, diferido de 20 anos e vitalício (após o diferimento) com pagamento do benefício ao final do ano do óbito, para uma pessoa de 25 anos (quando contratou o seguro) após 40 anos de vigência e tendo utilizado o fracionamento do prêmio de forma mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e temporário por 30 anos, terá a Reserva Matemática calculada pelo método Prospectivo indicada pela formulação?

$$(A) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{45}}{D_{25}} - \frac{M_{65}}{N_{25}^{(12)} - N_{55}^{(12)}} x \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{25}} \right] xQ$$

$$(B) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{65}} \right] xQ$$

$$(C) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{25}} - \frac{M_{65}}{N_{25}^{(12)} - N_{55}^{(12)}} x \frac{N_{55}^{(12)}}{D_{25}} \right] xQ$$

$$(D) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{25}} \right] xQ$$

$$(E) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{65}} - \frac{M_{25}}{N_{25}^{(12)} - N_{55}^{(12)}} x \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{65}} \right] xQ$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Reserva matemática

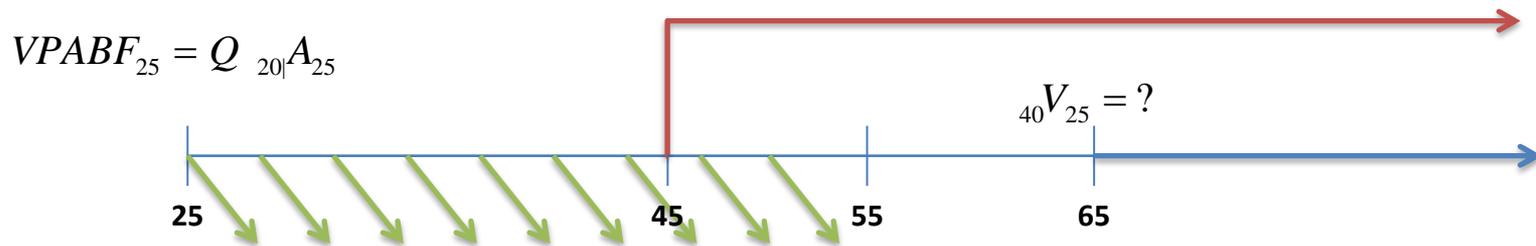
Reserva Matemática: montante que a seguradora ou plano precisa ter para poder honrar seus compromissos futuros.

Passados t anos após a aceitação do risco (contratação do seguro ou do plano), temos que a Reserva Matemática Prospectiva é a diferença entre as obrigações futuras da seguradora e do segurado.

$${}_tV_x = VPABF_{x+t} - VPACF_{x+t}$$

Matemática Atuarial – Reserva matemática

16) IBA 2016; IBA 2015; IBA 2013: Um seguro contra morte, diferido de 20 anos e vitalício (após o diferimento) com pagamento do benefício ao final do ano do óbito, para uma pessoa de 25 anos (quando contratou o seguro) após 40 anos de vigência e tendo utilizado o fracionamento do prêmio de forma mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e temporário por 30 anos, terá a Reserva Matemática calculada pelo método Prospectivo indicada pela formulação?



$$VPACF_{25} = P \ddot{a}_{25:\overline{30}|}^{(12)}$$



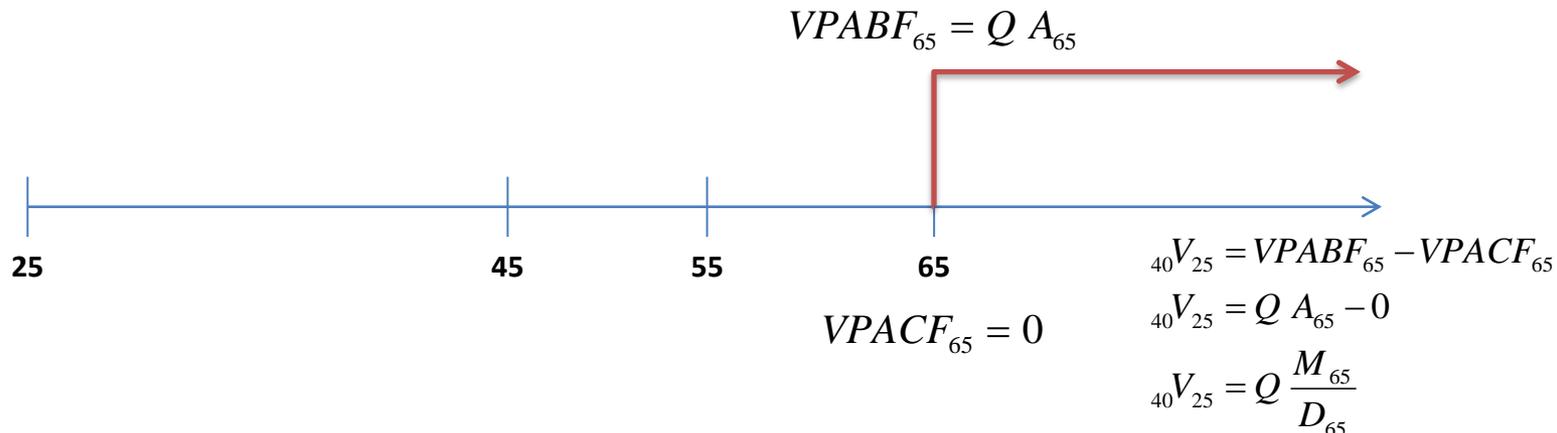
II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Reserva matemática

16) IBA 2016; IBA 2015; IBA 2013: Um seguro contra morte, diferido de 20 anos e vitalício (após o diferimento) com pagamento do benefício ao final do ano do óbito, para uma pessoa de 25 anos (quando contratou o seguro) após 40 anos de vigência e tendo utilizado o fracionamento do prêmio de forma mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e temporário por 30 anos, terá a Reserva Matemática calculada pelo método Prospectivo indicada pela formulação?



Matemática Atuarial – Reserva matemática

16) IBA 2016; IBA 2015; IBA 2013: Um seguro contra morte, diferido de 20 anos e vitalício (após o diferimento) com pagamento do benefício ao final do ano do óbito, para uma pessoa de 25 anos (quando contratou o seguro) após 40 anos de vigência e tendo utilizado o fracionamento do prêmio de forma mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e temporário por 30 anos, terá a Reserva Matemática calculada pelo método Prospectivo indicada pela formulação?

$$(A) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{45}}{D_{25}} - \frac{M_{65}}{N_{25}^{(12)} - N_{55}^{(12)}} x \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{25}} \right] xQ$$

$$(C) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{25}} - \frac{M_{65}}{N_{25}^{(12)} - N_{55}^{(12)}} x \frac{N_{55}^{(12)}}{D_{25}} \right] xQ$$

$$(B) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{65}} \right] xQ \quad \leftarrow$$

$$(D) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{25}} \right] xQ$$

$$(E) \quad {}_{40}V_{25} = \left[\frac{M_{65}}{D_{65}} - \frac{M_{25}}{N_{25}^{(12)} - N_{55}^{(12)}} x \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{65}} \right] xQ$$

Matemática Atuarial – Reserva matemática

17) IBA 2011, IBA 2012; IBA 2013: Indique a formulação para o cálculo da reserva matemática, pelo método prospectivo, do seguro contra morte no valor Q , diferido de “ n ” anos e vitalício (apos o diferimento), com premio mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e vitalício, considerando $t < n$?

$$(A) \quad {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(B) \quad {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(C) \quad {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_{x+n}^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

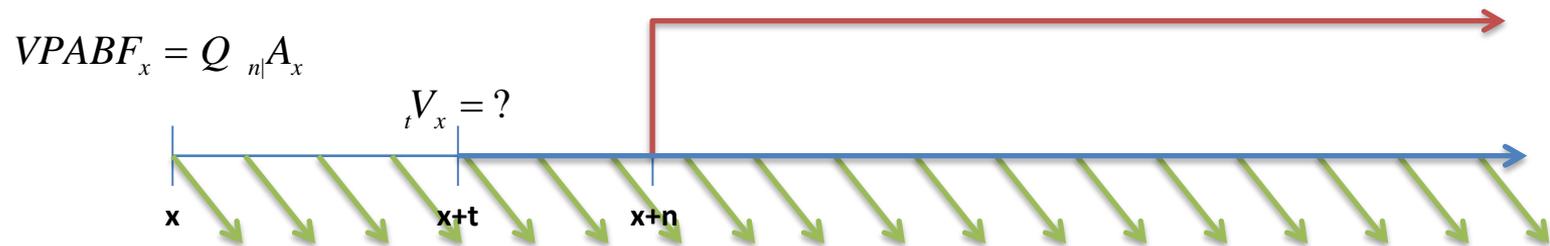
$$(D) \quad {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+n}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(E) \quad {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

Matemática Atuarial – Reserva matemática

17) IBA 2011, IBA 2012; IBA 2013: Indique a formulação para o cálculo da reserva matemática, pelo método prospectivo, do seguro contra morte no valor Q , diferido de “ n ” anos e vitalício (apos o diferimento), com prêmio mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e vitalício, considerando $t < n$?

$$P = \frac{Q {}_n|A_x}{\ddot{a}_x^{(12)}}$$

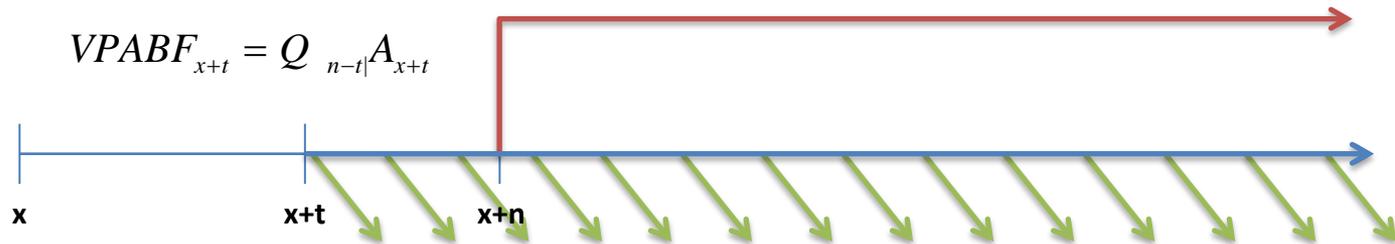


$$VPACF_x = P \ddot{a}_x^{(12)}$$

Matemática Atuarial – Reserva matemática

17) IBA 2012; IBA 2013: Indique a formulação para o cálculo da reserva matemática, pelo método prospectivo, do seguro contra morte no valor Q , diferido de “ n ” anos e vitalício (apos o diferimento), com prêmio mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e vitalício, considerando $t < n$?

$${}_tV_x = Q {}_{n-t|}A_{x+t} - P \ddot{a}_{x+t}^{(12)}$$



$$VPACF_{x+t} = P \ddot{a}_{x+t}^{(12)}$$

Matemática Atuarial – Reserva matemática

$${}_tV_x = Q_{n-t|}A_{x+t} - P\ddot{a}_{x+t}^{(12)}$$

$${}_tV_x = Q_{n-t|}A_{x+t} - \frac{Q_{n|}A_x}{\ddot{a}_x^{(12)}}\ddot{a}_{x+t}^{(12)} = Q \left({}_{n-t|}A_{x+t} - \frac{n|A_x}{\ddot{a}_x^{(12)}}\ddot{a}_{x+t}^{(12)} \right)$$

$${}_tV_x = Q \left(\frac{M_{x+t+n-t}}{D_{x+t}} - \frac{\frac{M_{x+n}}{D_x}}{\frac{N_x^{(12)}}{D_x}} \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right)$$

$${}_tV_x = Q \left(\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right)$$

Matemática Atuarial – Reserva matemática

17) IBA 2011, IBA 2012; IBA 2013: Indique a formulação para o cálculo da reserva matemática, pelo método prospectivo, do seguro contra morte no valor Q , diferido de “ n ” anos e vitalício (apos o diferimento), com premio mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e vitalício, considerando $t < n$?

$$(A) {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(B) {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(C) {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_{x+n}^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(D) {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(E) {}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q \leftarrow$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria das múltiplas vidas

18) IBA 2016; IBA 2014; IBA 2010 : Dois participantes de idades x e y compraram um plano de seguro no qual caso o primeiro (x) faleça, o segundo (y) receberá um capital único ao final do ano da morte. Se o segundo (y) falecer primeiro, um beneficiário qualquer recebe um capital. A formulação que permite calcular o prêmio puro único é dada por:

(A) $a_{x|y} + A_{xy}$

(B) $a_{x|y} + A_y$

(C) $a_{x|y} + A_{xy}$

(D) $A_{xy} + A_{xy}$

(E) $A_{xy} + A_y$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Teoria das múltiplas vidas

Funções de múltiplas vidas e de contingência

- *Status vida conjunta: o status falha ou termina quando a primeira das vidas falece;*
- *Notação (para duas vidas): xy*
- *Um seguro de vida inteiro para um status de vida conjunta, no qual o valor de benefício será pago ao beneficiário (que pode ser o sobrevivente) ao final do ano da 1ª morte: A_{xy}*
- *Se a ordem das mortes importar, utilizamos também os conceitos de funções de contingência.*



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria das múltiplas vidas

18) IBA 2016; IBA 2014; IBA 2010 : Dois participantes de idades x e y compraram um plano de seguro no qual caso o primeiro (X) faleça, o segundo (Y) receberá um capital único ao final do ano da morte. Se o segundo (y) falecer primeiro, um beneficiário qualquer recebe um capital. A formulação que permite calcular o prêmio puro único é dada por:

Podemos dividir esse produto atuarial em 2 termos:

1º - Paga-se a Y um capital único quando X falecer \rightarrow “Seguro de contingencia”: A_{xy}^1

2º - Se Y falecer, paga-se o benefício a um beneficiário qualquer \rightarrow Seguro de vida inteiro para Y : A_y



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria das múltiplas vidas

18) IBA 2016; IBA 2014; IBA 2010 : Dois participantes de idades x e y compraram um plano de seguro no qual caso o primeiro (x) faleça, o segundo (y) receberá um capital único ao final do ano da morte. Se o segundo (y) falecer primeiro, um beneficiário qualquer recebe um capital. A formulação que permite calcular o prêmio puro único é dada por:

(A) $a_{x|y} + A_{xy}$

(B) $a_{x|y} + A_y$

(C) $a_{x|y} + A_{xy}$

(D) $A_{xy} + A_{xy}$

(E) $A_{xy} + A_y$





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

20) IBA 2015; IBA 2010 : A tabela abaixo mostra importâncias seguradas, número de apólices para cada importância e respectivas probabilidades de sinistro em 1 ano em uma carteira de seguros.

Importância Segurada (milhares de \$)	Número de Apólices	Probabilidade de Sinistro
2	2.000	0,01
5	1.500	0,02

O valor esperado e o desvio padrão do sinistro individual agregado, utilizando a aproximação normal, correspondem respectivamente a:

- (A) \$190.000 e \$ $\sqrt{814.200.000}$
- (B) \$190.000 e \$ $\sqrt{750.000.000}$
- (C) \$290.000 e \$ 800.000
- (D) \$190.000 e \$ $\sqrt{612.600.000}$
- (E) \$130.000 e $\sqrt{750.000.000}$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

Modelo de Risco Individual

$$S^{Ind} = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Onde:

- S^{ind} : sinistro agregado da carteira
- n : número de apólices da carteira
- $X_i = I_i B_i$

Sendo:

- B_i : Valor do sinistro na i -ésima apólice
- I_i : Indicadora se acontece ou não sinistro -
$$I_i = \begin{cases} 1, & \text{se ocorre sinistro } (q_i) \\ 0, & \text{se não ocorre sinistro } (p_i) \end{cases}$$



Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

Modelo de Risco Individual

$$S^{Ind} = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Esperança de S^{ind}

$$E(S^{Ind}) = E(X_1 + X_2 + \dots + X_n)$$

$$E(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^n E(X_i)$$

$$E(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^n E(I_i B_i)$$

$$E(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^n q_i E(B_i), \text{ por independência.}$$

Variância de S^{ind}

$$V(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^n q_i V(B_i) + \sum_{i=1}^n q_i p_i E(B_i)^2$$



Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

$$E(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^n q_i E(B_i)$$

$$E(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^{2000} 0,01 \cdot 2000 + \sum_{i=1}^{1500} 0,02 \cdot 5000$$

$$E(S^{Ind}) = 2000 \cdot 0,01 \cdot 2000 + 1500 \cdot 0,02 \cdot 5000 = 190.000$$

$$V(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^n q_i V(B_i) + \sum_{i=1}^n q_i p_i E(B_i)^2$$

Como o B_i é fixo, a sua variância é igual a zero.

$$V(S^{Ind}) = \sum_{i=1}^{2000} 0,01 \cdot 0,99 \cdot 2000^2 + \sum_{i=1}^{1500} 0,02 \cdot 0,98 \cdot 5000^2$$

$$V(S^{Ind}) = 2000 \cdot 0,01 \cdot 0,99 \cdot 2000^2 + 1500 \cdot 0,02 \cdot 0,98 \cdot 5000^2 = 814.200.000$$

$$\sigma(S^{Ind}) = \sqrt{V(S^{Ind})} = \sqrt{814.200.000}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

20) IBA 2015; IBA 2010 : A tabela abaixo mostra importâncias seguradas, número de apólices para cada importância e respectivas probabilidades de sinistro em 1 ano em uma carteira de seguros.

Importância Segurada (milhares de \$)	Número de Apólices	Probabilidade de Sinistro
2	2.000	0,01
5	1.500	0,02

O valor esperado e o desvio padrão do sinistro individual agregado, utilizando a aproximação normal, correspondem respectivamente a:

(A) \$190.000 e \$ $\sqrt{814.200.000}$ ←

(B) \$190.000 e \$ $\sqrt{750.000.000}$

(C) \$290.000 e \$ 800.000

(D) \$190.000 e \$ $\sqrt{612.600.000}$

(E) \$130.000 e $\sqrt{750.000.000}$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

21) IBA 2014; IBA 2009 : Considerando que um determinado ramo de seguros no ano de 2013 teve:

- A variável aleatória N , que representa o número de sinistros, tenha média de 100 e variância de 650
- A variável aleatória X , que representa o valor de um sinistro, tenha média de R\$1.000,00 e desvio padrão de R\$ 50,00
- As variáveis aleatórias N e X são independentes

Usando a aproximação normal, a probabilidade de que o sinistro agregado desse ramo, no ano de 2013, seja menor do que R\$ 90.000,00 é igual a:

- (A) 10,75%
- (B) 15,90%
- (C) 20,10%
- (D) 28,60%
- (E) 34,75%



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

Modelo de Risco Coletivo

$$S^{Col} = X_1 + X_2 + \dots + X_N$$

Onde:

- S^{Col} : sinistro agregado da carteira
- N : número de sinistros da carteira
- X_i : valor do i -ésimo sinistro da carteira

$$E(S^{Col}) = E(X)E(N)$$

$$V(S^{Col}) = V(X)E(N) + E(X)^2V(N)$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

$p(S^{Col} > P) = \alpha$, onde α é a probabilidade de ruína.

O que a questão pede é: $p(S^{Col} \leq P) = 1 - \alpha$

Como a questão pediu utilizar aproximação pela Normal:

$$p\left(\frac{S^{Col} - E(S^{Col})}{\sigma(S^{Col})} \leq \frac{P - E(S^{Col})}{\sigma(S^{Col})}\right) = 1 - \alpha$$

$$p\left(Z \leq \frac{P - E(S^{Col})}{\sigma(S^{Col})}\right) = 1 - \alpha \quad \text{Onde, } Z \sim N(0,1)$$

$$\frac{P - E(S^{Col})}{\sigma(S^{Col})} = Z_{1-\alpha}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

Então precisamos calcular a Esperança e Variância de S^{col}

$$E(S^{Col}) = E(X)E(N) \quad V(S^{Col}) = V(X)E(N) + E(X)^2V(N)$$

$$E(S^{Col}) = 1000 \cdot 100 \quad V(S^{Col}) = 50^2 \cdot 100 + 1.000^2 \cdot 650$$

$$E(S^{Col}) = 100.000 \quad V(S^{Col}) = 650.250.000$$

$$p(S^{Col} \leq 90000) = p\left(Z \leq \frac{90000 - 100000}{\sqrt{650250000}}\right) = p(Z \leq -0,3921)$$

$$p(S^{Col} \leq 90000) = 1 - p(Z \leq 0,3921) = 1 - 0,6517 = 0,3483 = 34,83\%$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Atuarial – Teoria do Risco (ramo não-vida)

21) IBA 2014; IBA 2009 : Considerando que um determinado ramo de seguros no ano de 2013 teve:

- A variável aleatória N , que representa o número de sinistros, tenha média de 100 e variância de 650
- A variável aleatória X , que representa o valor de um sinistro, tenha média de R\$1.000,00 e desvio padrão de R\$ 50,00
- As variáveis aleatórias N e X são independentes

Usando a aproximação normal, a probabilidade de que o sinistro agregado desse ramo, no ano de 2013, seja menor do que R\$ 90.000,00 é igual a:

- (A) 10,75%
- (B) 15,90%
- (C) 20,10%
- (D) 28,60%
- (E) 34,75% ←



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Questões de Gestão Atuarial



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

22) IBA 2016: Qual das alternativas se refere ao risco de perdas patrimoniais em fundos de pensão decorrentes de crises financeiras generalizadas e ao instrumento mais adequado para a gestão desse tipo de risco?

- (A) Risco de Mercado e Instrumentos Derivativo.
- (B) Risco de Crédito e Análise de Crédito.
- (C) Risco de Liquidez e Código de Ética.
- (D) Risco Operacional e Segregação de Funções.
- (E) Risco Sistêmico e Formação de Reservas de Contingência.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

22) **IBA 2016:** Qual das alternativas se refere ao risco de perdas patrimoniais em fundos de pensão decorrentes de crises financeiras generalizadas e ao instrumento mais adequado para a gestão desse tipo de risco?

- O **risco sistemático** é o risco do mercado como um todo, risco de colapso de todo um sistema financeiro.
- Já **Funções de contingência** se refere à reservas para fatos incertos do futuro.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

22) **IBA 2016:** Qual das alternativas se refere ao risco de perdas patrimoniais em fundos de pensão decorrentes de crises financeiras generalizadas e ao instrumento mais adequado para a gestão desse tipo de risco?

- (A) Risco de Mercado e Instrumentos Derivativo.
- (B) Risco de Crédito e Análise de Crédito.
- (C) Risco de Liquidez e Código de Ética.
- (D) Risco Operacional e Segregação de Funções.
- (E) Risco Sistêmico e Formação de Reservas de Contingência. ←



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

23) IBA 2016, IBA 2015, IBA 2013, IBA 2010: O risco de provisão de sinistro, definido como sendo o risco de que as provisões constituídas por um segurador sejam inadequadas, é um tipo de risco:

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

23) IBA 2016, IBA 2015, IBA 2013, IBA 2010 : O risco de provisão de sinistro, definido como sendo o risco de que as provisões constituídas por um segurador sejam inadequadas, é um tipo de risco:

***Risco de subscrição:** Risco oriundo de uma situação econômica adversa que contraria tanto as expectativas da sociedade no momento da elaboração de sua política de subscrição quanto as incertezas existentes na estimação das provisões. (Circular SUSEP 253/04).*



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

23) IBA 2016, IBA 2015, IBA 2013, IBA 2010 : O risco de provisão de sinistro, definido como sendo o risco de que as provisões constituídas por um segurador sejam inadequadas, é um tipo de risco:

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

24) IBA 2013: No cálculo da necessidade de capital para garantir a solvência de uma sociedade seguradora, o atuário constatou que os compromissos da empresa com os segurados, em um plano de previdência, são indexados pelo IGP-M e os ativos que garantem esses planos são títulos públicos indexados pelo IPCA. Este tipo de risco pode ser classificado como:

- (A) Risco de subscrição;
- (B) Risco financeiro;
- (C) Risco de crédito;
- (D) Risco de mercado;
- (E) Risco legal.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

24) **IBA 2013:** No cálculo da necessidade de capital para garantir a solvência de uma sociedade seguradora, o atuário constatou que os compromissos da empresa com os segurados, em um plano de previdência, são indexados pelo IGP-M e os ativos que garantem esses planos são títulos públicos indexados pelo IPCA. Este tipo de risco pode ser classificado como:

*O risco associado as perdas decorrentes de incertezas e variações aleatórias relacionados quanto ao preços das ações, taxas de juro, taxas de câmbio estrangeiras e preços das commodities é o **RISCO DE MERCADO.***



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Gestão de Risco

24) **IBA 2013:** No cálculo da necessidade de capital para garantir a solvência de uma sociedade seguradora, o atuário constatou que os compromissos da empresa com os segurados, em um plano de previdência, são indexados pelo IGP-M e os ativos que garantem esses planos são títulos públicos indexados pelo IPCA. Este tipo de risco pode ser classificado como:

- (A) Risco de subscrição;
- (B) Risco financeiro;
- (C) Risco de crédito;
- (D) Risco de mercado; ←
- (E) Risco legal.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Avaliação Atuarial / Premissas Atuariais

25) **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 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 pelos atuários.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Avaliação Atuarial / Premissas Atuariais

26) IBA 2015, IBA 2010: 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.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Avaliação Atuarial / Premissas Atuariais

27) **IBA 2015:** 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.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Provisões técnicas

28) IBA 2014, IBA 2012, IBA 2011 : - A provisão técnica a ser constituída, para a cobertura dos valores esperados a pagar, relativos a sinistros avisados ate a data base do calculo, considerando indenizações e despesas relacionadas, inclusive nos casos referentes às ações em demandas judiciais de sinistros e 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)



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Provisões técnicas

28) IBA 2014, IBA 2012, IBA 2011 : - A provisão técnica a ser constituída, para a cobertura dos valores esperados a pagar, relativos a sinistros avisados ate a data base do calculo, considerando indenizações e despesas relacionadas, inclusive nos casos referentes às ações em demandas judiciais de sinistros e chamada de:

Segundo a SUSEP, a Provisão de Sinistros a Liquidar (PSL) deve ser constituída mensalmente para a cobertura dos valores esperados relativos a sinistros avisados e não pagos, incluindo os sinistros administrativos e judiciais.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Gestão Atuarial – Provisões técnicas

28) IBA 2014, IBA 2012, IBA 2011: - A provisão técnica a ser constituída, para a cobertura dos valores esperados a pagar, relativos a sinistros avisados ate a data base do calculo, considerando indenizações e despesas relacionadas, inclusive nos casos referentes às ações em demandas judiciais de sinistros e 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) ←



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Questões de Matemática Financeira



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

29) IBA 2016: Um capital ficou aplicado durante 10 meses à taxa de juros simples de 1,5% a.m. O valor resgatado nesta aplicação foi reaplicado à taxa de juros compostos de 1% a.m., com capitalização mensal, durante 8 meses. No final o total resgatado foi de R\$1.494,34. O valor do capital no início da 1ª aplicação foi:

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

Juros Simples

$$C_F = C_0 \times (1 + in)$$

Onde:

C_F = Capital Final

C_0 = Capital Inicial

i = taxa de juros

n = tempo

Se quisermos saber o quanto deve ser aplicado hoje para obtenção de um determinado montante daqui a n anos, com taxa de juro i :

$$C_0 = \frac{C_F}{(1 + in)}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

Juros Compostos

$$C_F = C_0 \times (1 + i)^n$$

Onde:

C_F = Capital Final

C_0 = Capital Inicial

i = taxa de juros

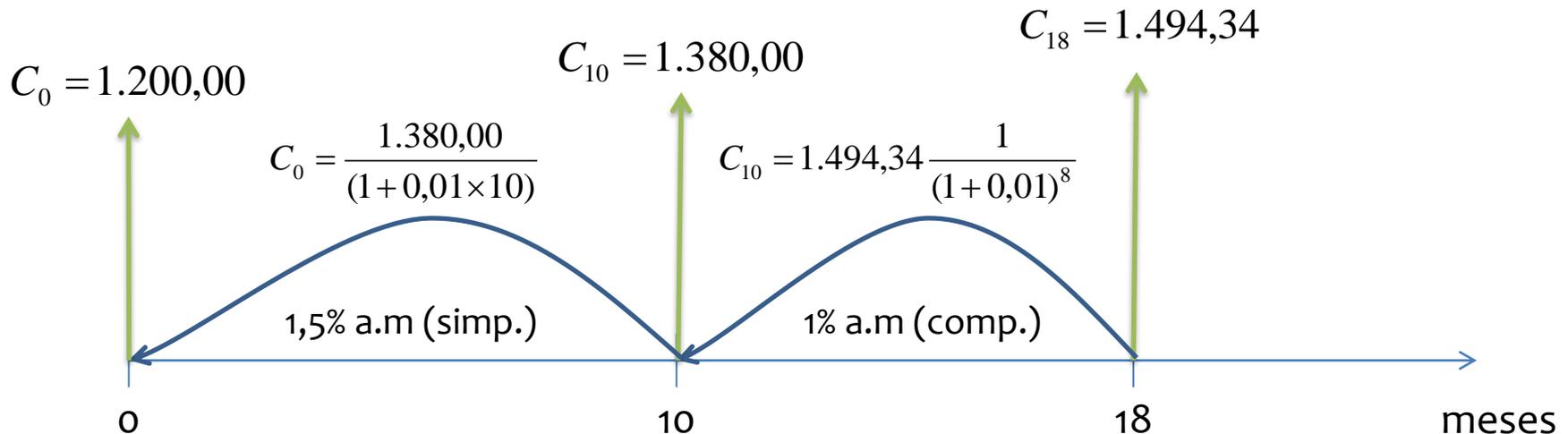
n = tempo

Se quisermos saber o quanto deve ser aplicado hoje para obtenção de um determinado montante daqui a n anos, com taxa de juro i :

$$C_0 = \frac{C_F}{(1 + i)^n} = C_F \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

29) IBA 2016: Um capital ficou aplicado durante 10 meses à taxa de juros simples de 1,5% a.m. O valor resgatado nesta aplicação foi reaplicado à taxa de juros compostos de 1% a.m., com capitalização mensal, durante 8 meses. No final o total resgatado foi de R\$1.494,34. O valor do capital no início da 1ª aplicação foi:





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

29) IBA 2016: Um capital ficou aplicado durante 10 meses à taxa de juros simples de 1,5% a.m. O valor resgatado nesta aplicação foi reaplicado à taxa de juros compostos de 1% a.m., com capitalização mensal, durante 8 meses. No final o total resgatado foi de R\$1.494,34. O valor do capital no início da 1ª aplicação foi:

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

30) IBA 2016: Um capital de R\$ 200.000,00, aplicado à taxa de juros compostos de 5% ao mês com capitalização mensal, produzirá ao final de 2 anos o montante de:

- (A) R\$ 440.000,00
- (B) R\$ 240.000,00
- (C) R\$ 645.019,99
- (D) R\$ 445.020,00
- (E) R\$ 450.000,00



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

30) IBA 2016: Um capital de R\$ 200.000,00, aplicado à taxa de juros compostos de 5% ao mês com capitalização mensal, produzirá ao final de 2 anos o montante de:

$$C_F = C_0 \times (1 + i)^n$$

$$C_{24} = 200.000,00 \times (1 + 0,05)^{24}$$

$$C_{24} = 645.020,00$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

30) IBA 2016: Um capital de R\$ 200.000,00, aplicado à taxa de juros compostos de 5% ao mês com capitalização mensal, produzirá ao final de 2 anos o montante de:

- (A) R\$ 440.000,00
- (B) R\$ 240.000,00
- (C) R\$ 645.019,99
- (D) R\$ 445.020,00
- (E) R\$ 450.000,00





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

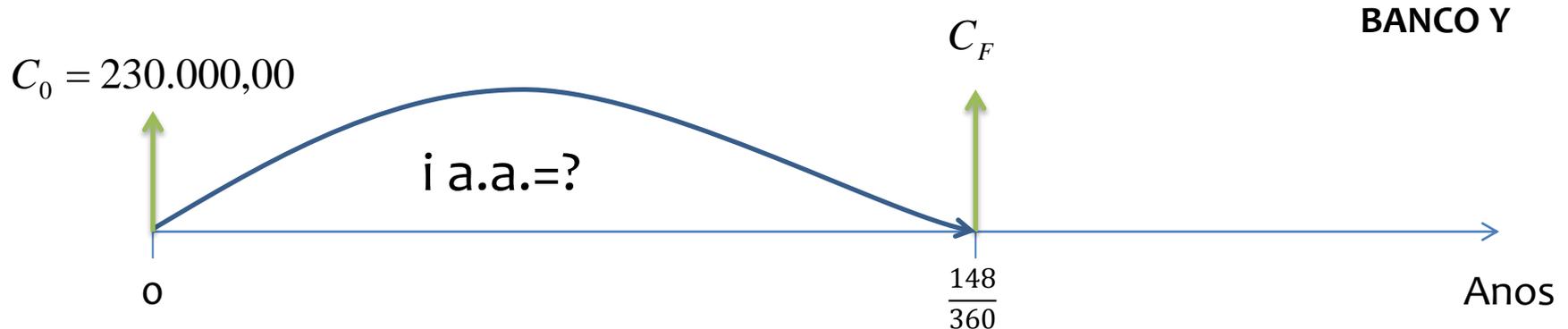
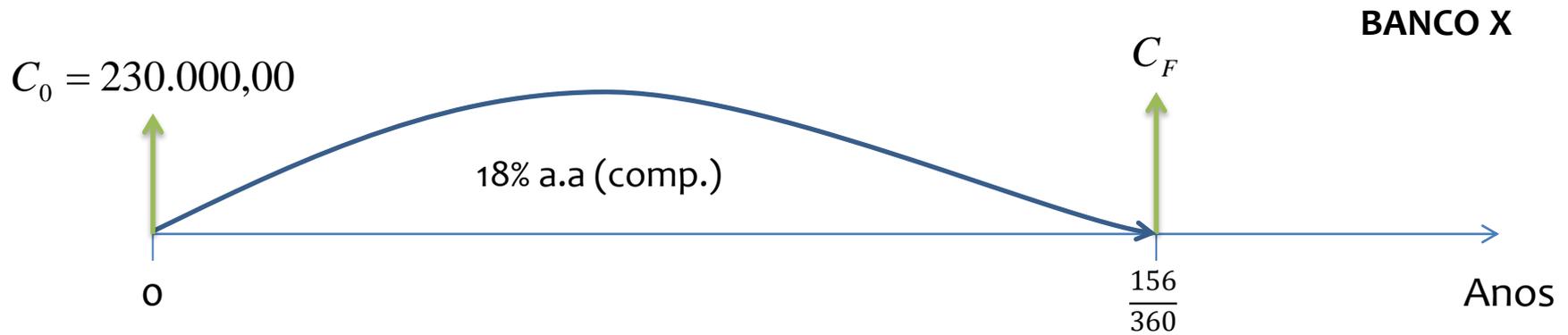
TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

31) IBA 2016: Apliquei um capital de R\$ 230.000,00, a juros compostos, no Banco X que paga juros de 18,0 % ao ano, com capitalização anual, durante 156 dias. Qual deveria ser a taxa anual, capitalizada anualmente, para obter o mesmo montante no Banco Y pelo quatro meses e 28 dias? Considere que o ano comercial, com 360 dias. :

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

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

Primeiro achar o C_F do investimento do Banco X:

$$C_F = 230.000,00 \times (1 + 0,18)^{\frac{156}{360}} = 247.102,25$$

Agora achar a taxa de juro que a mesma aplicação inicial gere o mesmo capital final no Banco Y, só que por um prazo agora de 4 meses e 28 dias (148 dias):

$$247.102,25 = 230.000,00 \times (1 + i)^{\frac{148}{360}}$$

$$(1 + i)^{\frac{148}{360}} = \left(\frac{247.102,25}{230.000,00} \right)$$

$$1 + i = \left(\frac{247.102,25}{230.000,00} \right)^{\frac{360}{148}} = \left(\frac{247.102,25}{230.000,00} \right)^{\frac{360}{148}} - 1 = 0,1906 = 19,06\%$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Valor Presente / Valor Futuro - Pgto único

31) IBA 2016: Apliquei um capital de R\$ 230.000,00, a juros compostos, no Banco X que paga juros de 18,0 % ao ano, com capitalização anual, durante 156 dias. Qual deveria ser a taxa anual, capitalizada anualmente, para obter o mesmo montante no Banco Y pelo quatro meses e 28 dias? Considere que o ano comercial, com 360 dias. :

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





II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Taxas de juros

32) IBA 2015: De acordo com o Banco Central do Brasil (BCB), as taxas de juros cobradas pelas instituições financeiras, no cheque especial, às pessoas jurídicas, no período compreendido entre 18/12/2014 a 24/12/2014, variavam de 2,88% ao mês a 12,70% ao mês. As taxas equivalentes ao ano variam de:

- (A) 34,56% a 152,40%
- (B) 40,60% a 152,40%
- (C) 34,56% a 319,84%
- (D) 40,60% a 319,84%
- (E) 35,46% a 142,40%



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Taxas de juros

Taxas Equivalentes são taxas que quando aplicadas ao mesmo capital, num mesmo intervalo de tempo, produzem montantes iguais. A relação é:

$$(1 + i^*) = (1 + i)^n$$

$$i^* = (1 + i)^n - 1$$

Onde:

i^* = é a taxa equivalente com o período de referência maior

i = é a taxa equivalente com o período de referência menor

n = quantidade de vezes que o período de referência menor cabe na maior.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Taxas de juros

32) IBA 2015: De acordo com o Banco Central do Brasil (BCB), as taxas de juros cobradas pelas instituições financeiras, no cheque especial, às pessoas jurídicas, no período compreendido entre 18/12/2014 a 24/12/2014, variavam de 2,88% ao mês a 12,70% ao mês. As taxas equivalentes ao ano variam de:

No caso:

i^* = taxa ao ano

i = taxa ao mês

$n = 12$

Taxa anual equivalente a 2,88% a.m

$$i_{a.a} = (1 + 0,0288)^{12} - 1 = 0,4060 = 40,60\%$$

Taxa anual equivalente a 12,70% a.m

$$i_{a.a} = (1 + 0,1270)^{12} - 1 = 3,1984 = 319,84\%$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Taxas de juros

32) IBA 2015: De acordo com o Banco Central do Brasil (BCB), as taxas de juros cobradas pelas instituições financeiras, no cheque especial, às pessoas jurídicas, no período compreendido entre 18/12/2014 a 24/12/2014, variavam de 2,88% ao mês a 12,70% ao mês. As taxas equivalentes ao ano variam de:

(A) 34,56% a 152,40%

(B) 40,60% a 152,40%



(C) 34,56% a 319,84%

(D) 40,60% a 319,84%

(E) 35,46% a 142,40%



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Sistema de amortização

33) IBA 2015, IBA 2014, IBA 2011: Uma pessoa contraiu um empréstimo de R\$ 60.000,00 através do SAC (Sistema de Amortização Constante) para pagamento em 60 meses à taxa de 1,0 % ao mês. O valor dos juros pagos até a metade do prazo será:

- (A) R\$ 9.000,00
- (B) R\$ 13.650,00
- (C) R\$ 14.484,78
- (D) R\$ 18.000,00
- (E) R\$ 24.500,00



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Matemática Financeira – Sistema de amortização

No Sistema de Amortização Constante (SAC), como o próprio nome já faz referência, a amortização do principal é constante e os juros e as parcelas são decrescentes.

A sacada é perceber que as parcelas e os juros decrescem de forma linear, formando, portanto, uma Progressão Aritmética com razão negativa.

Apenas para ilustrar, vamos construir apenas o início da tabela de amortização dado que:

- Valor do empréstimo: R\$ 60.000,00
- Prazo de pagamento: 60 meses
- Valor da amortização = $R\$ 60.000,00 / 60 \text{ meses} = R\$ 1.000,00$
- Taxa de Juros: 1% a.m.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Sistema de amortização

Mês	Amortização	Juros (sobre o saldo devedor)	Parcela	Saldo Devedor
0	-	-	-	60.000
1	1.000	$60.000 \times 0,01 = 600$	1.600	59.000
2	1.000	$59.000 \times 0,01 = 590$	1.590	58.000
3	1.000	$58.000 \times 0,01 = 580$	1.580	57.000

Percebam que os juros formam uma P.A de razão igual a $r=-10$. Portanto, para achar o valor dos juros pagos na metade do período, ou seja, $n=30$, podemos utilizar a fórmula da soma de uma P.A. finita:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}, \text{ onde } a_n = a_1 + (n-1)r$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Sistema de amortização

Mês	Amortização	Juros (sobre o saldo devedor)	Parcela	Saldo Devedor
0	-	-	-	60.000
1	1.000	$60.000 \times 0,01 = 600$	1.600	59.000
2	1.000	$59.000 \times 0,01 = 590$	1.590	58.000
3	1.000	$58.000 \times 0,01 = 580$	1.580	57.000

$$a_{30} = 600 + (30 - 1) \cdot 10 = 310$$

$$S_{30} = \frac{(600 + 310) \cdot 30}{2} = 13.650,00$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Matemática Financeira – Sistema de amortização

33) IBA 2015, IBA 2014, IBA 2011: Uma pessoa contraiu um empréstimo de R\$ 60.000,00 através do SAC (Sistema de Amortização Constante) para pagamento em 60 meses à taxa de 1,0 % ao mês. O valor dos juros pagos até a metade do prazo será:

(A) R\$ 9.000,00

(B) R\$ 13.650,00 ←

(C) R\$ 14.484,78

(D) R\$ 18.000,00

(E) R\$ 24.500,00



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Questões de Economia e Contabilidade



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Economia e Contabilidade – IFRS 4

34) IBA 2016, IBA 2014, IBA 2013, IBA 2012, IBA 2011, : 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 nas entidades securitárias e previdenciárias.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Economia e Contabilidade– IFRS 4

IFRS - International Financial Reporting Standards, são normas internacionais de contabilidade, cuja intenção maior é a padronização da prática contábil ao redor do mundo.

O IFRS 4, especificamente, traz orientações acerca da contabilidade de **CONTRATOS DE SEGUROS**.

No Brasil, o IFRS 4 foi introduzido pelo **COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS**, através do **PRONUNCIAMENTO TÉCNICO CPC 11**.



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Economia e Contabilidade – IFRS 4

34) IBA 2016, IBA 2014, IBA 2013, IBA 2012, IBA 2011, : 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 nas entidades securitárias e previdenciárias.



**II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB**

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

**TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Questões de Probabilidade, Estatística e Modelagem



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Probabilidade

35) IBA 2016, IBA 2015: Seja X uma variável aleatória contínua com função de densidade de probabilidade dada pela função polinomial de segundo grau abaixo :

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

Sendo β uma constante. Qual é o valor de β ?

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



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Probabilidade

Se você integrar uma função de densidade de uma variável aleatória x qualquer no intervalo para todos os valores possíveis de x , o resultado vem que ser igual a 1.

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1 \rightarrow \int_0^2 \beta x(2-x) dx = 1$$

$$\beta \int_0^2 2x - x^2 dx = 1 \rightarrow \beta \left[\frac{2x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right]_0^2 = 1$$

$$\beta \left[\frac{2 \times 2^2}{2} - \frac{2^3}{3} \right] = 1 \rightarrow \beta \frac{4}{3} = 1 \rightarrow \beta \frac{3}{4}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Probabilidade

35) IBA 2016, IBA 2015: Seja X uma variável aleatória contínua com função de densidade de probabilidade dada pela função polinomial de segundo grau abaixo :

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

Sendo β uma constante. Qual é o valor de β ?

- (A) $3/4$ ←
- (B) $1/4$
- (C) 1
- (D) $1/2$
- (E) 2



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Probabilidade

36) IBA 2016, IBA 2011: 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) $P(B|A) = P(A \cap B) \cdot P(A)P(B)$

(E) $P(B|A) = P(A \cap B) / P(A)P(B)$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Probabilidade

Suponha duas variáveis aleatórias X e Y.

Se X e Y são independentes:

$$p(X \cap Y) = p(X)p(Y)$$

Se X e Y são dependentes:

$$p(X \cap Y) = p(X)p(Y / X)$$

$$p(Y / X) = \frac{p(X \cap Y)}{p(X)}$$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Probabilidade

36) IBA 2016, IBA 2011: 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) $P(B|A) = P(A \cap B) \cdot P(A)P(B)$

(E) $P(B|A) = P(A \cap B) / P(A)P(B)$



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Modelagem

38) IBA 2016, IBA 2014, IBA 2013; IBA 2012: - Um analista dispõe de um banco de dados de segurados contendo 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 de Variância
- (B) Análise de Conglomerados
- (C) Análise Fatorial
- (D) Análise Discriminante
- (E) Análise de Componentes Principais



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Modelagem

- **Análise de Conglomerados:** *compreende um conjunto de técnicas e algoritmos de classificação de observações de unidades amostrais ou populacionais multivariadas.*
- **Análise Discriminante:** *é uma técnica utilizada para classificar novas unidades amostrais (UA's) em grupos conhecidos a priori em função de variáveis aleatórias contínuas ou discretas. Difere da Análise de Conglomerados, pois nesta técnica é necessário que os grupos já sejam conhecidos em função de algum resultado de classificação.*
- **Análise de Componentes Principais:** *Sumarizar os dados que contém muitas variáveis (p) por um conjunto menor de (k) variáveis compostas derivadas a partir do conjunto original, preservando o máximo possível a variabilidade dos dados originais.*



II SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS DA UFPB

02 E 03 DE SETEMBRO DE 2016

TEMA: **TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
CONTÁBEIS E ATUARIAIS**

Probabilidade, Estatística e Modelagem – Modelagem

38) IBA 2016, IBA 2014, IBA 2013; IBA 2012: - Um analista dispõe de um banco de dados de segurados contendo 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 de Variância
- (B) Análise de Conglomerados
- (C) Análise Fatorial
- (D) Análise Discriminante
- (E) Análise de Componentes Principais ←