

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Fernanda está planejando fazer um curso fora do Brasil e resolveu guardar uma quantia todo mês para obter um valor que irá financiar suas mensalidades enquanto estiver realizando o curso. Ela pretende poupar o dinheiro durante 18 meses em uma aplicação financeira, a partir do mês que vem, realizando um depósito no primeiro dia de cada mês, de modo que o valor poupado continuará investido e será gasto também no decorrer de 18 meses, sendo a primeira mensalidade do curso paga no primeiro dia do mês seguinte ao do último depósito na aplicação financeira e as demais mensalidades serão pagas nos primeiros dias dos meses subsequentes. Cada mensalidade custará o equivalente a R\$ 2.145,00 e Fernanda tem acesso a uma aplicação financeira que faz render a uma taxa fixa de 2% ao mês. Ignore futuras flutuações cambiais e de inflação.

Com base nessas informações, representando por $\overline{a}_{n|i}$ a fórmula $[1 - (1 + i)^{-n}] / i$ e considerando as aproximações $\overline{a}_{18|2\%} = 15,0$ e $1,02^{18} = 1,43$, julgue os itens que seguem.

- 51** Dado que o número de depósitos é igual ao número de saques planejados e que a taxa de juros é fixa, o valor de cada depósito deve ser, no mínimo, igual ao valor de cada saque planejado.
- 52** Imediatamente após o último depósito na aplicação financeira, para cobrir as mensalidades, Fernanda precisará ter acumulado pelo menos R\$ 32.175,00.

Numa tábua de mortalidade representativa de certa coorte, indica-se por ℓ_x o número de pessoas vivas com idade x e por d_x o número de pessoas com x anos que morrem antes de atingir $x + 1$ anos de vida. Além disso, representa-se por ${}_n p_x$ a probabilidade de um indivíduo de idade x anos estar vivo aos $x + n$ anos, por ${}_n q_x$ a probabilidade de um indivíduo de idade x anos morrer antes de atingir a idade de $x + n$ anos, e por ω a idade terminal, ou seja, a primeira idade em que não há pessoas vivas na tábua.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 53** ${}_5 p_{30} = {}_1 p_{30} \cdot {}_1 p_{31} \cdot {}_1 p_{32} \cdot {}_1 p_{33} \cdot {}_1 p_{34}$.
- 54** A probabilidade de um indivíduo de 30 anos integrante dessa coorte viver até os 70 anos é dada por ℓ_{70} / ℓ_{30} .
- 55** A probabilidade de um indivíduo de 30 anos integrante dessa coorte viver até os 70 anos e morrer antes de completar 71 anos é dada por $1 - \ell_{71} / \ell_{30}$.
- 56** A esperança completa de vida de um indivíduo de 30 anos é dada por $\sum_{k=1}^{\omega-31} {}_k p_{30}$.

Um plano de benefícios tem saques previstos para 1.º/12/2023, 1.º/12/2024 e 1.º/12/2025. Cada saque será no valor de R\$ 22.000,00 e a taxa de juros vigente é de 10% ao ano. Representa-se por ${}_n q_x$ a probabilidade de um mutuário do plano com x anos de idade morrer antes de completar $x + 1$ anos. Em certa coorte, tem-se ${}_1 q_{50} = 0,10$, ${}_1 q_{51} = 0,12$ e ${}_1 q_{52} = 0,23$.

Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 57** Em 1.º/12/2022, para um mutuário dessa coorte que tenha 50 anos de idade, a probabilidade de chegar aos 53 anos de idade é igual a 0,77.
- 58** Considerando que, em 1.º/12/2022, um mutuário dessa coorte tenha 50 anos de idade, um prêmio único para pagar, nessa data, pelo plano de benefícios descrito custaria menos de R\$ 42.500,00.
- 59** ${}_3 q_{50} = 0,45$.

Ao administrar planos de previdência, os analistas não se preocupam apenas com a sobrevivência dos beneficiários a partir de certa idade, mas também com a idade em que esses beneficiários morrerão. Assim, uma probabilidade importante a ser calculada é a probabilidade de um indivíduo de x anos viver n anos e, em seguida, morrer dentro dos próximos t anos. Indica-se tal probabilidade por ${}_n | t q_x$. Além disso, representa-se por ${}_n p_x$ a probabilidade de um indivíduo de idade x anos estar vivo aos $x + n$ anos e por ${}_n q_x$ a probabilidade de um indivíduo de idade x anos morrer antes de atingir a idade $x + n$ anos.

Tendo como base essas informações, julgue os itens a seguir.

- 60** A probabilidade de um indivíduo de 40 anos viver até os 60 anos e morrer antes de atingir os 78 anos é dada pela fórmula ${}_{20|18} q_{40} = {}_{20} p_{40} \cdot {}_{18} q_{60}$.
- 61** A probabilidade de um indivíduo de 30 anos viver até os 65 anos e morrer antes de atingir os 80 anos é dada pela fórmula ${}_{35|15} q_{30} = {}_{50} q_{30} - {}_{35} q_{30}$.

Ao tratar a idade de um indivíduo em uma coorte como um número contínuo, a probabilidade de sobrevivência de um recém-nascido até no mínimo a idade x , representada por ${}_x p_0$, passa a ser indicada por $s(x)$, chamada função de sobrevivência. Considere que, para certa coorte, $s(x) = 1 - x / 120$, para $x \leq 120$, e $s(x) = 0$ para $x > 120$.

Com base nessas informações, julgue os itens que seguem.

- 62** A idade terminal dessa coorte é de 120 anos.
- 63** A probabilidade de um indivíduo dessa coorte com 30 anos de idade chegar aos 60 anos de idade e morrer no decorrer dos 20 anos seguintes é igual a $2/9$.
- 64** Se a tábua de mortalidade derivada dessa função de sobrevivência é iniciada com ℓ_0 recém-nascidos, então o número de indivíduos com 30 anos de idade é $30\ell_0 / 120$.
- 65** A força de mortalidade correspondente a essa função de sobrevivência é dada por $\mu(x) = 1 / x$.
- 66** Um indivíduo dessa coorte com 40 anos de idade tem expectativa de vida completa de mais 40 anos.
- 67** A probabilidade de um indivíduo dessa coorte com 36 anos de idade chegar aos 78 anos de idade é maior que 0,6.

Julgue os itens seguintes, relativos a anuidades contínuas.

- 68** A taxa de juros mensal i equivalente à taxa instantânea mensal δ é $\ln(\delta - 1)$.
- 69** Se a taxa instantânea mensal de juros é igual a δ , então o valor presente de uma unidade monetária paga em um instante t meses no futuro é $e^{-\delta t}$.

Quando se trabalha com fluxos de pagamentos contínuos, pode surgir a necessidade de se calcular as funções de sobrevivência e mortalidade para idades fracionárias. Como as tábuas de mortalidade costumam conter apenas idades inteiras, é comum adotar pressupostos para interpolar valores para as funções. Considere, então, uma coorte cuja tabela de sobrevivência forneça as seguintes probabilidades de sobrevivência de um recém-nascido: ${}_{35} p_0 = 0,90$ e ${}_{36} p_0 = 0,84$.

Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 70** Pelo pressuposto hiperbólico, a probabilidade de um indivíduo dessa coorte morrer em, no máximo, 6 meses é maior que $1/30$.
- 71** Pelo pressuposto de distribuição uniforme, a probabilidade de um indivíduo de 35 anos dessa coorte morrer em, no máximo, 3 meses é 0,115.

Os regimes financeiros determinam o financiamento adotado para custeio dos benefícios, através da estimativa das contribuições necessárias frente ao fluxo de pagamentos. Acerca dos regimes de repartição simples, repartição de capitais de cobertura e capitalização, no contexto dos planos de previdência complementar fechada, julgue os itens subsequentes.

- 72** O regime financeiro de capitalização é obrigatório para o financiamento dos benefícios programados e continuados, e facultativo para os demais benefícios na forma de renda ou pagamento único.
- 73** No regime financeiro de repartição simples, considera-se a arrecadação de recursos para cobertura das despesas esperadas no mesmo exercício, não havendo constituição de reservas matemáticas.
- 74** Nos regimes financeiros de repartição de capitais de cobertura, há constituição de reserva apenas para os benefícios a conceder. Admite-se a utilização deste regime para financiamento de benefícios por invalidez, morte, doença ou reclusão concedidos através de rendas vitalícias ou temporárias.

Julgue os próximos itens relativos aos métodos de cálculos das provisões no contexto dos planos de previdência complementar fechada.

- 75** A apuração da provisão pelo método retrospectivo corresponde à diferença entre o valor presente dos compromissos futuros do fundo de previdência e o valor presente dos compromissos futuros dos participantes.
- 76** Considere que uma pessoa de x anos contratou um plano de aposentadoria vitalícia, com benefício mensal postecipado de B reais a partir de $x + n$ anos. Considere ainda que a contribuição de C reais, mensal e antecipada, foi paga pelo participante por n anos, até a data de concessão do benefício. Nessa situação, adotando-se o método prospectivo, a reserva matemática considerando-se a idade de $x + n + 1$ é:
- $${}_{n+1}V_x = R\$ B \times 12 \times a_{x+n+1}^{(12)} - R\$ C \times 12 \times \ddot{a}_{x:n+1}^{(12)}.$$
- 77** Não havendo alterações de premissas de cálculo (mortalidade, invalidez, juros, entre outras), o valor das provisões apurado pelo método retrospectivo será igual ao valor das provisões apurado pelo método prospectivo.

Acerca das funções de múltiplas vidas e dos múltiplos decrementos, julgue os itens seguintes.

- 78** A taxa de decremento refere-se à proporção de pessoas que saem do grupo por determinada causa. Em um ambiente unidimensional, esta taxa é igual à probabilidade de decremento da única causa em questão. Entretanto, em um ambiente multidimensional, a taxa de um decremento não é igual à probabilidade desse decremento, uma vez que o participante é exposto a vários decrementos simultaneamente, e não a uma causa específica.
- 79** Duas pessoas, uma de x anos e outra de y anos, contrataram um benefício de renda anual postecipada no valor de B reais, caso ambos permaneçam vivos e válidos por n anos. Sendo que o benefício será pago apenas enquanto os dois estiverem vivos. Nesse contexto, a formulação do valor presente do encargo é definida por: $R\$ B \times {}_n p_x^{aa} \times {}_n p_y^{aa} \times v^n \times a_{(xy)+n}$.
- 80** Considerando-se duas pessoas, uma de idade x anos e outra de idade y anos, a probabilidade de pelo menos uma delas estar viva daqui a n anos é expressa por: ${}_n p_x + {}_n p_y + {}_n p_x \times {}_n p_y$.

João vai tomar um empréstimo de R\$ 15.000,00 à taxa de juros de 6% ao mês para pagar ao fim do prazo em parcela única. Ele deve decidir, no momento da assinatura do contrato, se vai querer o regime de juros simples ou o regime de juros compostos. O contrato conta os prazos usando mês e ano comercial, ou seja, um mês de 30 dias e um ano de 360 dias.

A respeito da situação exposta, julgue os itens que seguem.

- 81** A taxa de juros anual equivalente à taxa contratada, no regime de juros simples, é maior que 100%.
- 82** Se João pagar sua dívida após dois meses do recebimento do empréstimo, o regime de juros compostos resultará num montante R\$ 54,00 maior que o regime de juros simples.
- 83** Se João pagar sua dívida em prazo menor que um mês, o regime de juros compostos resultará em juros menores que o regime de juros simples.

Pedro tem uma dívida de R\$ 43.000,00 a ser paga em 50 prestações, a partir do mês que vem. A taxa de juros do empréstimo é de 4% ao mês.

Considerando a situação apresentada e os sistemas de amortização, e considerando também $a_{50|4\%} = 21,5$ e $a_{25|4\%} = 15,6$, sendo $a_{\overline{n}|i}$ o fator de valor presente, à taxa de juros i , de n pagamentos iguais postecipados, julgue os itens a seguir.

- 84** Dadas as condições do financiamento, cada prestação pelo sistema de amortização constante é maior que a respectiva prestação do sistema Price.
- 85** No sistema de amortização constante, o saldo devedor, logo após o pagamento da 25.ª prestação, é R\$ 31.200,00.
- 86** No sistema de amortização Price, a primeira prestação a ser paga no financiamento descrito é de R\$ 2.000,00.

A fim de realizar um projeto de expansão estadual, uma rede de lojas de conveniência tomou um empréstimo no valor de R\$ 4.400.000,00 em um banco. Como o projeto favoreceria a presença do banco no estado em questão, foi oferecida à rede de lojas uma condição especial: o pagamento da dívida poderia ser feito em duas prestações anuais, em vez de 24 mensais. O contrato previu um pagamento de R\$ 2.200.000,00 um ano após o recebimento do empréstimo, e outro pagamento de R\$ 2.541.000,00 dois anos após o recebimento do empréstimo.

O setor financeiro da rede de lojas considera uma taxa de desconto de 10% ao ano para avaliar os fluxos de recebimentos e pagamentos.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 87** A taxa de juros efetiva do empréstimo foi de 5% ao ano.
- 88** À taxa de desconto dada, o fluxo apresentado possui valor presente líquido superior a R\$ 250.000,00.

Elisa está comprando um eletrodoméstico cujo preço à vista é R\$ 2.500,00. São oferecidas três opções de parcelamento, todas sem entrada, com o primeiro pagamento ocorrendo um mês depois da compra:

- 1 pagamento em 2 prestações mensais de R\$ 1.250,00 cada uma;
- 2 pagamento de 3 prestações mensais de R\$ 1.000,00 cada uma;
- 3 pagamento de 4 prestações mensais de R\$ 750,00 cada uma.

Sejam i_1 , i_2 e i_3 as taxas de juros das opções (1), (2) e (3), respectivamente.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 89** $i_2 < i_3$.
- 90** $i_1 < i_2$.

Sendo $a_{\overline{n}|i}$ o fator de valor presente, à taxa de juros i , de n pagamentos iguais postecipados, julgue os itens a seguir.

91 O valor de $a_{\overline{n}|i}$ cresce quando n se torna maior, mantendo-se i constante.

92 $a_{\overline{n}|2i} = a_{\overline{2n}|i}$.

93 $a_{\overline{n}|2i} = 2a_{\overline{n}|i}$.

A fim de investir certa quantia, Patrícia comprou um título que pagará, em 12 meses, um valor de R\$ 10.000,00. O preço pago pelo título é um valor (em reais) $P < 10.000$. Em matemática financeira, diz-se que Patrícia comprou o título com um desconto d (em que d é uma taxa percentual ao ano tal que $0 < d < 1$). Todavia, a análise do investimento deve ser feita do ponto de vista da taxa de juros que Patrícia realizará ao resgatar o título na data de vencimento.

Acerca da situação descrita, julgue os itens a seguir.

94 Se i é a taxa de juros anual do investimento, então $i = d$.

95 Se i_m é a taxa de juros compostos mensal equivalente do investimento, então $1 + i_m = (1 - d)^{-1/12}$.

96 Uma taxa de desconto d mais alta implica uma taxa de juros anual correspondente mais alta.

97 Se i é a taxa de juros anual do investimento, então $0 < i < 1$.

Acerca das premissas e hipóteses atuariais, julgue os itens seguintes.

98 A hipótese de rotatividade determina o tratamento a ser dado à taxa de juros usada para calcular o valor presente dos fluxos futuros de pagamentos, bem como o valor futuro das contribuições recebidas a partir da data de produção da avaliação atuarial.

99 A tábua de mortalidade mostra qual percentagem de pensionistas em uma dada coorte continuará viva com 95% de probabilidade após cada quantidade de anos contados a partir da aposentadoria.

A respeito do regime financeiro de repartição simples, julgue o item que segue.

100 Apesar de o regime financeiro de repartição simples não pressupor a existência de reservas matemáticas, poderá haver eventuais excedentes financeiros, que constituirão fundo previdencial a ser usado no financiamento de benefícios concedidos.

A demonstração atuarial de um plano de benefícios apresentou o resultado atuarial no ano de 20YY (em R\$) com as seguintes informações:

Ativo Real Líquido	56.000.000
Reserva Matemática	50.000.000
Resultado Atuarial	6.000.000

Esse foi o terceiro ano consecutivo em que o plano apresentou resultado positivo.

A respeito dos superávits, déficits e constituição de reservas, julgue os itens a seguir.

101 Resultados superavitários recorrentes podem ser derivados de má gestão ou inadequação do plano de custeio.

102 Esse superávit deverá ser distribuído em partes iguais entre as reservas matemáticas referentes a benefícios de contribuição definida e a reserva de contingência.

103 O plano cujo resultado foi apresentado não pode ser um plano em regime de repartição simples, pois tal regime implica reservas matemáticas iguais a zero.

104 O resultado apresentado representa déficit atuarial, uma vez que as reservas matemáticas não são suficientes para cobrir o ativo real líquido do plano.

105 Se a reserva de contingência acumulada até o ano anterior é de dois milhões de reais, o resultado apurado poderá ser destinado à mencionada reserva de contingência.

106 Caso o superávit observado seja precedido de uma sequência de superávits passados que ensejem uma revisão do plano de benefícios que implique redução das contribuições, essa redução será aplicada apenas à contribuição dos participantes, e não à dos patrocinadores.

A respeito de custos atuariais, julgue os próximos itens.

107 Caso haja déficit a ser equacionado no plano, as contribuições extraordinárias a serem recolhidas para esse fim, cumpridos os requisitos normativos específicos, devem ser constantes ou decrescentes ao longo do prazo pactuado.

108 Caso haja déficit a ser equacionado no plano, as contribuições extraordinárias a serem recolhidas para esse fim devem ser calculadas segundo o mesmo método de financiamento adotado para os benefícios do plano.

Sobre demonstrações atuariais e notas técnicas atuariais, julgue os seguintes itens.

109 O valor das provisões matemáticas apresentadas na demonstração atuarial, por ocasião da avaliação atuarial de encerramento do exercício, pode ser distinto do valor correspondente consignado no balanço patrimonial da entidade fechada de previdência complementar, uma vez que as provisões matemáticas podem ter alguns parâmetros atualizados entre a produção dos dois demonstrativos.

110 Ao assumir a responsabilidade por um plano de benefícios, o novo atuário deve necessariamente emitir uma nova nota técnica atuarial, justificando cada alteração nos requisitos técnico-atuariais, ou sua manutenção, quando for o caso.

111 A nota técnica atuarial deve descrever o cálculo de todas as reservas atuariais, mas não necessariamente do custeio, uma vez que essa contribuição é proporcional às reservas a serem constituídas.

112 A nota técnica atuarial não precisa apresentar o comportamento esperado da taxa de inflação no período para o plano de benefícios, uma vez que essa taxa estará incluída na remuneração dos títulos adquiridos com as contribuições dos participantes.

A respeito dos fluxos de caixa atuariais de um plano de previdência, julgue os itens subsequentes.

- 113** No início do plano, quando as reservas matemáticas são nulas, um fluxo equilibrado implica que o valor presente atuarial das contribuições previstas é igual ao valor futuro atuarial dos benefícios previstos.
- 114** O cálculo do valor presente atuarial do fluxo de caixa de um plano previdenciário é semelhante ao cálculo de um fluxo de caixa qualquer, considerando, além da taxa de juros de remuneração, as probabilidades de sobrevivência ou de morte entre seus parâmetros.

A respeito da migração entre planos, julgue o item seguinte.

- 115** A migração de um plano de benefício definido para um plano de contribuição definida é vantajosa para o participante, pois elimina o risco de ele não ter reservas suficientes para receber o benefício mensal planejado a partir da data de sua aposentadoria até o fim de sua vida.

A fim de garantir a viabilidade de um plano de benefícios, é essencial que seja mantida a aderência às hipóteses e premissas atuariais. Para tanto, realizam-se testes periodicamente a fim de verificar essa aderência e solucionar eventuais problemas observados.

A respeito dos testes de aderência às hipóteses biométricas de um plano de benefícios, julgue os itens que se seguem.

- 116** O teste qui-quadrado para diferenças de probabilidades busca medir quão distante a probabilidade de um evento observado na população dos participantes do plano está da probabilidade do mesmo evento observado na tabela de mortalidade adotada.
- 117** O teste de Kolmogorov–Smirnov baseia-se na comparação entre a distribuição de frequência acumulada de uma amostra da população dos participantes do plano e a distribuição de frequência acumulada de uma amostra teórica retirada da distribuição representada pela tábua de mortalidade.

Sobre saldamento de planos de previdência, julgue o item a seguir.

- 118** Mesmo após o saldamento, um plano de benefícios pode passar a ter déficit atuarial devido a mudanças inesperadas na conjuntura econômica, por exemplo.

A respeito das bases de dados e de seus critérios de aceitação, em um plano de previdência, julgue os itens que seguem.

- 119** Caso a base de dados esteja incompleta, é possível usar uma hipótese atuarial para suprir a falta de alguns dados, desde que tal decisão tenha sido discutida com a entidade fechada de previdência complementar e esteja explicitada no parecer do atuário.
- 120** Parte do trabalho do atuário na emissão de uma avaliação atuarial envolve a análise acerca da qualidade e da atualização da base de dados sobre a qual a avaliação é feita.

Espaço livre