COORDENAÇÃO
Bruno Galelli Chieregatti
e João de Sá Brasil Lima

AUTOR
Giancarlo Aquila

MINIMANUAL de MATEMÁTICA FINANCEIRA

ENEM, VESTIBULARES E CONCURSOS

2ª edição

EDITORA RIDEEL
Quem tem Rideel tem mais.

Livro Matematica financeira.indb 3 23/06/2025 09:31

Sobre os coordenadores

Bruno Galelli Chieregatti

Engenheiro Mecânico (2008). Mestre (2012) e Doutor (2020) em Engenharia Mecânica, na área de Energia e Fluidos, pela Escola Politécnica da USP. Professor Assistente do Instituto Mauá de Tecnologia. Pesquisador na área de Energia e Fluidos e Bioengenharia. Atuou como professor e coordenador de curso na Nova Concursos. Autor de livros com foco em concursos públicos nas disciplinas de Matemática, Física, Raciocínio Lógico e Engenharia.

João de Sá Brasil Lima

Engenheiro Mecânico (2011). Doutor (2017) e Pós-Doutor (2019) em Engenharia Mecânica, na área de Energia e Fluidos, pela Escola Politécnica da USP. Professor Associado, Coordenador do curso de Engenharia Mecânica e Coordenador da especialização em Energias Renováveis do Instituto Mauá de Tecnologia. Pesquisador na área de Energia e Fluidos e Bioengenharia. Atuou como Professor e Coordenador de curso na Nova Concursos. Autor de livros com foco em concursos públicos nas disciplinas de Matemática, Física, Raciocínio Lógico e Engenharia.

Livro Matematica financeira.indb 5 23/06/2025 09:31

Sobre o autor

Giancarlo Aquila

Doutor em Engenharia de Produção, na linha de pesquisa em Engenharia Econômica. Pós-doutorado na área de Engenharias, com foco na Análise Econômica de Decisões. Professor de ensino superior e técnico na área de Gestão e Negócios. Também é pesquisador na área de Avaliação de Investimentos em Projetos de Geração de Energia Elétrica, com experiência em projetos de pesquisa realizados junto a organizações públicas e privadas.

Apresentação

A *Coleção Minimanuais – ENEM, Vestibulares e Concursos* constitui um instrumento valioso para estudo, pesquisa e consulta das mais variadas áreas do conhecimento humano.

Com linguagem acessível, este livro da coleção contempla teoria simplificada e questões resolvidas. A teoria está de acordo com o conteúdo programático exigido em editais do Enem, vestibulares e concursos públicos.

A apresentação da resolução da questão visa à sistematização didática dos conhecimentos adquiridos. Nela, o alunado acompanhará as etapas de resolução como se estivesse assistindo a uma aula.

Neste livro você verá com que frequência os tópicos da disciplina foram abordados pelas principais bancas organizadoras nos últimos exames. Assim, todas as questões tomaram como base esses temas. É, portanto, uma ferramenta importante para que o aluno conheça o perfil da banca para a qual prestará o seu próximo exame.

Os Coordenadores.

Livro Matematica financeira.indb 7 23/06/2025 09:31

Sumário

Capítulo 1 – Taxa efetiva, nominal e equivalente 11
1. Taxa efetiva 11
2. Taxa nominal 11
3. Taxas equivalentes 12
Hora de praticar! 14

Capítulo 2 – Capitalização por juros simples e compostos 25
1. Definições 25
2. Capitalização por juros simples 25
3. Juros compostos 27
4. Relações de equivalência 29
5. Convenção linear e exponencial 31
Hora de praticar! 32

Capítulo 3 – Séries uniformes de pagamentos 69
1. Conceito 69
2. Relações de equivalência 69
3. Séries antecipadas 71
4. Séries perpétuas 72
Hora de praticar! 73

Capítulo 4 – Descontos 89
1. Desconto comercial simples 89
2. Desconto comercial composto 89
3. Desconto racional simples 90
4. Desconto racional composto 90
Hora de praticar! 91

Capítulo 5 – Avaliação econômica de projetos 103
1. Valor presente líquido 103
2. Taxa interna de retorno 104
3. *Payback* 104
Hora de praticar! 106

Livro Matematica financeira.indb 9 23/06/2025 09:31

Capítulo 6 – Sistemas de amortização e tabelas financeiras.....125
1. Sistema de amortização constante 125
2. Sistema de amortização francês ou Sistema price..... 126
3. Outros sistemas de amortização..... 127
Hora de praticar!..... 129

Capítulo 7 – Influência da inflação: taxa aparente e taxa real.....163
1. Conceitos..... 163
2. Taxa aparente e taxa real..... 163
Hora de praticar!..... 165

Livro Matematica financeira.indb 10 23/06/2025 09:31

2 Capitalização por juros simples e compostos

1. Definições

Em essência, é possível considerar que a principal preocupação da matemática diz respeito ao valor do dinheiro no tempo. Isso se deve ao fato de que **não se deve somar ou subtrair valores monetários que não estejam nas mesmas datas**.

Portanto, na matemática financeira, R$ 100,00 na data de hoje não são iguais a R$ 100,00 em qualquer outra data futura, pois o dinheiro se valoriza ao longo do tempo, devido a uma taxa de juros que remunera o capital a cada período.

Nesse sentido, podemos definir que os juros são o que se paga por um custo de capital, ou seja, um valor pago pela oportunidade de dispor de um determinado capital durante certo período. Alguns exemplos clássicos que envolvem o conceito de juros são: empréstimos e aplicações; remuneração de capital investido em atividades produtivas; prestação de compras a prazo; desconto de títulos; perda do poder de compra motivado pela inflação etc.

2. Capitalização por juros simples

No regime de capitalização por juros simples, os juros calculados em cada período são sempre obtidos em função do capital inicialmente aplicado, chamado de Valor Presente ou Principal (P). Na capitalização por juros simples, os juros são calculados com base na seguinte fórmula:

$$J = P \cdot i \cdot n$$

Em que:

P = Principal

J = Juros

Livro Matematica financeira.indb 25 23/06/2025 09:31

i = Taxa de Juros

n = Número de Períodos

O valor obtido ao final do período de capitalização, denominado Valor Futuro ou Montante (M), pode ser obtido da seguinte maneira:

$$M_n = P + J$$

$$M_n = P + P \cdot i \cdot n$$

$$M_n = P \cdot (1 + i \cdot n)$$

Em que:

M = Montante

Para buscar um maior entendimento, vamos analisar a aplicação do conceito de juros simples com o seguinte exemplo:

Um investidor coloca R$ 100.000,00 em uma aplicação bancária que rende 15% ao ano durante 15 anos. Qual será o Montante desse investidor no final de cada um dos 15 anos?

RESOLUÇÃO:

Pelo enunciado, temos que: P = R$ 100.000,00 e i = 0,15 (equivalente a 15%). Como iremos calcular o Montante ao final de cada um dos quinze períodos, **n** será igual a 1 no primeiro período; 2 no segundo; 3 no terceiro e assim sucessivamente.

Portanto:

No ano 1 (n = 1): $M_1 = P \cdot (1 + i \cdot n) \Rightarrow M_1 = 100.000,00 \cdot (1 + 0,15 \cdot 1)$ = R$ 115.000,00

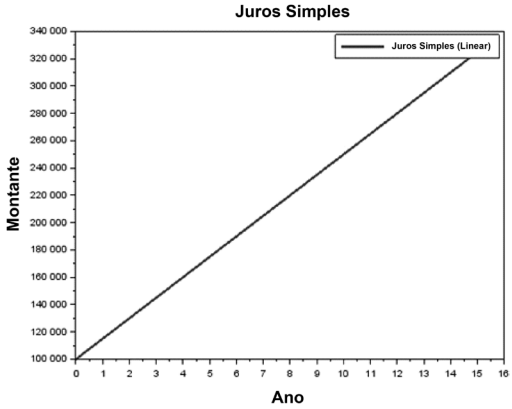
No ano 2 (n = 2): $M_2 = P \cdot (1 + i \cdot n) \Rightarrow M_2 = 100.000,00 \cdot (1 + 0,15 \cdot 2)$ = R$ 130.000,00

No ano 3 (n = 3): $M_3 = P \cdot (1 + i \cdot n) \Rightarrow M_3 = 100.000,00 \cdot (1 + 0,15 \cdot 3)$ = R$ 145.000,00

No ano 15 (n = 15): $M_{15} = P \cdot (1 + i \cdot n) \Rightarrow M_{15} = 100.000,00 \cdot (1 + 0,15 \cdot 15)$ = R$ 325.000,00

A representação gráfica do Montante no decorrer de cada período ao longo dos 15 anos é mostrada logo adiante:

Livro Matematica financeira.indb 26 23/06/2025 09:31



Com relação à representação gráfica, cumpre destacar as seguintes observações:

1) No eixo x (ano) cada valor representa o final de cada período. Isso significa que o ponto 1 na escala representa o final do 1º ano, o ponto 2, o final do 2º ano, e assim por diante;

2) O Montante no final de cada período representa o crescimento linear do Principal. Nesse exemplo, o Montante é calculado a partir de um fator de capitalização (= 0,15 · 100.000,00) sobre o Montante do período anterior. Portanto, observa-se que, na capitalização por juros simples, o dinheiro cresce **linearmente** ao longo do tempo.

3. Juros compostos

Na capitalização por juros compostos, no fim de cada período de tempo a que se refere a taxa de juros considerada, os juros devidos ao capital que tínhamos no início desse período são incorporados sobre aquele capital. Dessa forma, ao contrário do que ocorre na capitalização por juros simples, teremos não só juros devidos ao principal, mas também juros devidos aos juros formados

Livro Matematica financeira.indb 27 23/06/2025 09:31

Hora de praticar!

17. **(VUNESP – 2015)** Um comprador deseja calcular o valor presente da compra de um televisor, cujo valor futuro da compra é R$ 1.700,00, que serão pagos em 8 parcelas mensais. O custo de oportunidade equivale a 8% ao mês. Isto posto, qual será o valor presente da operação, em Reais?

Observação: Para o cálculo, considere quatro casas decimais depois da vírgula e despreze os centavos.

a) 754
b) 898
c) 918
d) 999
e) 1.005

RESOLUÇÃO:

$M = P \cdot (1 + i)^n$

M = 1.700; n = 8 meses; i = 8% ao mês

$1.700 = P \cdot (1 + 0{,}08)^8$

P = 918

GABARITO OFICIAL: C

Julgue a questão a seguir, considerando 1,08 como valor aproximado para $1{,}02^4$.

18. **(CESPE – 2013)** O montante a ser devolvido em razão do empréstimo de R$ 4.000,00, pelo prazo de 5 meses e à taxa de juros compostos de 2% ao mês, é superior a R$ 4.300,00.

RESOLUÇÃO:

Pelos juros compostos:

$M = P \cdot (1 + i)^n$

P = 4.000; n = 5 meses; i = 2% ao mês

$M = 4.000 \cdot (1 + 0{,}02)^5$

M = R$ 4.416,32 (superior a R$ 4.300,00)

GABARITO OFICIAL: CERTO

Livro Matematica financeira.indb 32 23/06/2025 09:31

Julgue as questões a seguir considerando que um investidor tenha aplicado R$ 10.000,00 a juros compostos por um semestre e que 1,1 e 1,34 sejam, respectivamente, os valores aproximados para $1{,}048^2$ e $1{,}05^6$.

19. (CESPE – 2015) Se for proposta ao investidor uma taxa de juros nominal semestral de 30%, com capitalização mensal, o valor do juro obtido com a aplicação será superior a R$ 3.300,00.

RESOLUÇÃO:

Pelos juros compostos:

$M = P \cdot (1 + i)^n$

Para a aplicação da fórmula, devemos utilizar a taxa efetiva mensal:

$iN_{semestral} = i_{e\ mensal} \cdot 6$

$0{,}3 = i_{e\ mensal} \cdot 6$

$i_{e\ mensal} = 0{,}05$

$M = P \cdot (1 + i)^n$

$M = 10.000 \cdot (1{,}05)^6$

$M = 10.000 \cdot 1{,}34$

$M = 13.400{,}00$

$J = M - P$

$J = 13.400{,}00 - 10.000{,}00 = 3.400{,}00$ (superior a R$ 3.300,00)

GABARITO OFICIAL: CERTO

20. (CESPE – 2015) Se o valor dos juros for capitalizado trimestralmente e se, ao final do semestre, o montante apurado for de R$ 10.600,00, então a taxa de juros compostos trimestral do investimento será superior a 5%.

RESOLUÇÃO:

2 trimestres = 1 semestre

Pelos juros compostos:

$M = P \cdot (1 + i)^n$

Livro Matematica financeira.indb 33 23/06/2025 09:31

$10.600 = 10.000 \cdot (1 + i)^2$

$1,06 = (1 + i)^2$

$i = 0,03 = 3\%$ (inferior a 5%)

GABARITO OFICIAL: ERRADO

21. (ESAF – 2013) O capital de R$ 100.000,00 foi aplicado em um banco por 2 meses. A taxa de juros compostos dessa aplicação foi 1% ao mês. Decorridos esses 2 meses, o montante dessa primeira aplicação foi resgatado e aplicado em outro banco por 4 meses no sistema de juros simples. A taxa de juros dessa segunda aplicação foi 2,5% ao mês. Então, o montante, ao final da segunda aplicação, foi:

a) R$ 112.200,00.

b) R$ 112.320,00.

c) R$ 112.211,00.

d) R$ 112.245,00.

e) R$ 112.342,00.

RESOLUÇÃO:

Pelos juros compostos, temos o montante da primeira aplicação:

$M = P \cdot (1 + i)^n$

$M = 100.000 \cdot (1 + 0,01)^2$

$M = 102.010$

Na segunda aplicação, o principal será o montante encontrado anteriormente, portanto pelos juros simples:

$M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

$M = 102.010 \cdot (1 + 0,025 \cdot 4)$

M = R$ 112.211,00

GABARITO OFICIAL: C

22. (FCC – 2013) Um investidor pretende obter R$ 144.000,00 ao final de dois anos, recursos esses que serão utilizados para dar a entrada na aquisição de um imóvel. Para poupar seus recursos dispõe de duas alternativas, sendo ambas com prazo de vencimento de 24 meses, a saber:

Livro Matematica financeira.indb 34 23/06/2025 09:31

1. Aplicação com taxa de juros de 20% a.a. e regime de capitalização composta com periodicidade anual.
2. Aplicação com taxa de juros de 2,5% a.m. e regime de capitalização simples com periodicidade mensal. O valor de capital que ele precisa aplicar em cada uma das alternativas para que obtenha o resultado esperado é, respectivamente,

a) R$ 100.000,00 e R$ 90.000,00
b) R$ 90.000,00 e R$ 100.000,00
c) R$ 102.857,14 e R$ 79.614,05
d) R$ 100.000,00 e R$ 79.614,05
e) R$ 102.857,14 e R$ 90.000,00

RESOLUÇÃO:

1) Pelos juros compostos:

$M = P \cdot (1 + i)^n$

24 meses = 2 anos

M = 144.000; i = 20% ao ano; n = 2 anos

$144.000 = P \cdot (1 + 0,2)^2$

P = R$ 100.000,00

2) Pelos juros simples:

$M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

M = 144.000; i = 2,5% ao mês; n = 24 meses

$M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

$144.000 = P \cdot (1 + 0,025 \cdot 24)$

P = 90.000,00

GABARITO OFICIAL: A

23. **(CESPE – 2014)** Considere que uma empresa tenha captado empréstimo bancário no valor de R$ 40 mil por seis meses, para pagar juros simples de 15% na data do vencimento do empréstimo e, na data da captação, o gerente do banco tenha bloqueado 20% do valor captado e aplicado em ações da bolsa de valores que rendeu, ao final dos seis meses, R$ 2 mil. Nesse caso, o custo efetivo total da operação foi superior a 12%.

Livro Matematica financeira.indb 35 23/06/2025 09:31

RESOLUÇÃO: O montante obtido a partir do principal de R$ 40.000 é formado pelo montante do valor real emprestado para a empresa (M_e) e pelo montante do valor aplicado em ações (M_a).

$M = M_e + M_a$

Pelos Juros Simples:

$M = J + P = P \cdot (1 + i \cdot n)$

$M = 40.000 \cdot (1 \cdot 0,15 \cdot 1) = 46.000$

$M = M_e + M_a$

$M_e = P_e \cdot (1 + i_e \cdot n) = 40.000 \cdot 0,8 \cdot (1 + i_e \cdot 1)$

$M_a = J_a + M_a = 2.000 + 8.000 = 10.000$

$46.000 = 40.000 \cdot 0,8 \cdot (1 + i_e \cdot 1) + 10.000$

$i_e = 0,125 = 12,5\%$ (superior a 12%)

GABARITO OFICIAL: CERTO

Preste atenção:

Nesse problema as taxas de juros são cobradas ao final dos seis meses, portanto se trata de uma taxa de juros semestral.

24. (CESPE – 2014) Se uma empresa investir R$ 100 mil a determinada taxa simples de juros mensais e, após 16 meses de aplicação, resgatar o montante de R$ 148.200, conclui-se que a taxa de juros é inferior a 3%. No que diz respeito às aplicações, empréstimos e financiamentos, julgue os seguintes itens.

RESOLUÇÃO:

Pelos juros simples:

$M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

$M = 148.200$; $P = 100.000$; $n = 16$ meses

$148.200 = 100.000 \cdot (1 + i \cdot 6)$

$48.200 = 1.600.000 \cdot i$

$i = 3,0125\%$ (superior a 3%)

GABARITO OFICIAL: ERRADO

Livro Matematica financeira.indb 36 23/06/2025 09:31

25. **(CESPE – 2014)** O montante obtido ao se investir R$ 200 mil à taxa de juros simples de 5,5% ao bimestre durante dois trimestres será inferior a R$ 225 mil.

RESOLUÇÃO:

2 trimestres = 6 meses = 3 bimestres

P = 200.000; n = 2 bimestres; i = 5,5% ao bimestre

Pelos juros simples:

$M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

$M = 200.000 \cdot (1 + 0,055 \cdot 3)$

M = R$ 233.000 (superior a R$ 225.000)

GABARITO OFICIAL: ERRADO

26. **(VUNESP – 2013)** Uma dívida de R$ 20.000,00 foi quitada por R$ 21.000,00, cinco meses após ser contratada. A taxa mensal de juros simples da operação foi de

a) 0,5%.
b) 10%.
c) 1%.
d) 5%.
e) 0,1%.

RESOLUÇÃO:

$M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

P = 20.000; M = 21.000; n = 5

$21.000 = 20.000 \cdot (1 + i \cdot 5)$

i = 0,01 = 1% ao mês

GABARITO OFICIAL: C

27. **(FCC – 2013)** Em 17/01/2012, uma pessoa tomou R$ 20.000,00 emprestados do Banco A, por um ano, a juro simples, à taxa de 4% ao mês. Após certo tempo, soube que o Banco B emprestava, a juros simples, à taxa de 3% ao mês. Tomou, então, R$ 20.000,00 emprestados do Banco B até 17/01/2013 e no mesmo dia liquidou sua dívida com o Banco A. Em 17/01/2013, os

Livro Matematica financeira.indb 37 23/06/2025 09:31

4 Descontos

1. Desconto comercial simples

Inicialmente, vale destacar que todo desconto é a diferença entre o Montante, também chamado, muitas vezes, de Valor Nominal (VN), quando se trata de descontos e o Principal, comumente chamado de Valor Atual (VA), quando se trata de descontos. Podemos equacionar essa diferença como D = VN – VA, sendo D o valor monetário do desconto.

Os descontos comerciais simples, que chamaremos de D_{cs}, consistem em saldar em **n** períodos antes do vencimento um compromisso com determinado Montante ou Valor Nominal, sendo *i* a taxa corrente de juros simples por período na data de desconto. No caso do desconto comercial simples (D_{cs}), também chamado de desconto bancário, a fórmula para o cálculo é dada pela seguinte equação:

$$D_{cs} = VN \cdot i \cdot n$$

Vale destacar que *n* representa o período que falta para o vencimento de um título e que é possível aplicar a fórmula anterior quando já temos conhecidas três das quatro variáveis que compõem a fórmula.

2. Desconto comercial composto

O desconto comercial composto se refere a um desconto no regime de juros compostos, calculado sobre o Montante ou Valor Nominal do título, ou seja, o Principal ou Valor Atual será igual a um Valor Nominal aplicado a uma dada taxa de desconto, por um determinado prazo de antecipação **n**. A fórmula para o cálculo do desconto comercial composto, que chamaremos de D_{cc}, é dada por:

$$D_{cc} = VN \cdot [1 - (1 - i)^n]$$

Livro Matematica financeira.indb 89 23/06/2025 09:32

Hora de praticar!

82. (DATAPREV – ATI Contabilidade – 2024 – FGV) A taxa de desconto definida por um banco para um título, que é descontado 3 meses antes de seu vencimento, é de 3,3% ao mês. Sendo R$ 25.000,00 o valor nominal deste título e, sabendo-se que este banco trabalha com o sistema de desconto bancário ("por fora"), o valor descontado do título liberado ao cliente será de

a) R$ 22.525,00
b) R$ 21.500,00
c) R$ 20.625,00
d) R$ 20.525,00
e) R$ 21.625,00

JUSTIFICATIVA: Pelo desconto comercial simples, temos que:

$D_{CS} = VN \times i \times n$

Agora podemos escrever que:

$D_{CS} = 25.000 \times 0,33 \times 3$

$D_{CS} = 2.475$

Assim, temos que o Valor Atual liberado ao cliente é:

$VA = VN - D$

$VA = 25.000 - 2.475 = 22.525$

GABARITO OFICIAL: A

83. (BRDE – Analista de Projetos – Contador – 2023 – FUNDATEC) Determinado título de crédito possui valor de face de R$ 40.000,00 (quarenta mil reais) e prazo de vencimento em 60 dias. Sob uma taxa de desconto "por fora" de 1% ao mês, o valor do desconto composto é de:

a) R$ 800,00.
b) R$ 799,00.
c) R$ 796,00.
d) R$ 776,00.
e) R$ 400,00.

JUSTIFICATIVA: Pelo desconto comercial composto, temos que:

$D_{CC} = VN \times [1 - (1 - i)^n]$

Livro Matematica financeira.indb 91 23/06/2025 09:32

Sabendo que um mês comercial tem 30 dias, temos que 60 dias equivalem a 2 meses.

$Dcc = 40.000 \times [1 - (1 - 0,01)^2]$

$D_{CC} = 796$

GABARITO OFICIAL: C

84. (AGENERSA-RJ – Analista Técnico – Rio Grande do Sul – 2024 – FGV) Um título com valor de face R$ 74.263,00 sofre, dois meses antes de seu vencimento, desconto racional simples. A taxa utilizada no desconto foi de 36% ao ano. O valor resgatado

a) é menor que R$ 68.500,00.

b) está entre R$ 68.500,00 e R$ 69.500,00.

c) está entre R$ 69.500,00 e R$ 70.500,00.

d) está entre R$ 70.500,00 e R$ 71.500,00.

e) é maior que R$ 71.500,00.

JUSTIFICATIVA: Pelo desconto racional simples, temos que:

$D_{CC} = VA \times i \times n$

Sabe-se que 2 meses é 1/6 de um ano e que:

$VA = VN - D$

$VA = 74.263 - (VA \times 0,36 \times 1/6)$

$1,06 \times VA = 74.263$

$VA = 70.0559,43$

GABARITO OFICIAL: C

85. (BNDES – Analista – Administração – 2024 – Cesgranrio) Uma empresa vendeu, em agosto de 2024, um total de 600 mil reais, que serão pagos a prazo da seguinte maneira: 100 mil reais daqui a exatos 30 dias (set/2024), 200 mil reais a exatos 60 dias (out/2024) e 300 mil reais para daqui a 90 dias (nov/2024). Se a empresa optar por antecipar o recebimento de todos os valores apresentados em cada mês para agosto de 2024, receberá ao todo a quantia de 544 mil reais, decorrente de um desconto comercial (ou bancário ou "por fora") cobrado pela instituição financeira que oferece a antecipação. Sendo assim, a taxa de desconto mensal praticada pela instituição financeira nessa antecipação de recebíveis é de

a) 2,5%

b) 3,0%

Livro Matematica financeira.indb 92 23/06/2025 09:32

c) 3,5%
d) 4,0%
e) 4,5%

JUSTIFICATIVA: Pelo enunciado temos que o total do valor atual antecipado será de R$ 544.000,00. Também sabe-se que um mês comercial possui 30 dias, portanto 30 dias é igual a um mês; 60 dias é igual a dois meses; 90 dias é igual a três meses.

Pelo desconto comercial simples, temos que:

$D_{CS} = VN \times i \times n$

Assim temos que a soma dos descontos será:

$D_{CS} = (100.000 \times i \times 1) + (200.000 \times i \times 2) + (300.000 \times i \times 3$

$D_{CS} = 1.400.000 \times i$

Temos que:

$D = VN - VA$

Portanto:

$1.400.000 \times i = 600.000 - 544.000$

$i = 0,04 = 4\%$ ao mês

GABARITO OFICIAL: D

86. (SEFAZ-RR – Auditor Fiscal de Tributos Estaduais – 2021 – CESPE/CEBRASPE) Paulo e Mateus tinham, cada um deles, uma dívida com o mesmo valor nominal igual a R$ 1.800, a vencer em determinado prazo. Ambos resolveram antecipar o pagamento total da dívida em 2 meses anteriores ao seu vencimento. Na negociação do pagamento, Paulo conseguiu obter um desconto racional composto, e Mateus, um desconto comercial composto, ambos a uma taxa de 20% ao mês.

Nessa situação hipotética, os valores pagos por Paulo e por Mateus, respectivamente, para liquidar a dívida foram iguais a

a) R$ 1.080 e R$ 1.728.
b) R$ 1.152 e R$ 1.080.
c) R$ 1.250 e R$ 1.152.
d) R$ 1.440 e R$ 1.250.
e) R$ 1.728 e R$ 1.440.

Livro Matematica financeira.indb 93 23/06/2025 09:32

6 Sistemas de amortização e tabelas financeiras

1. Sistema de amortização constante

Visto que a disponibilidade de recursos financeiros em muitos casos é insuficiente para dar início a um investimento, muitos investidores recorrem a empréstimos, que são caracterizados por um capital principal que deverá ser devolvido em uma data futura junto de uma restituição financeira, que são os juros. A forma de devolução do capital emprestado mais os juros são chamados de sistemas de amortização.

O Sistema de Amortização Constante (SAC), como o nome já diz, é caracterizado pelas amortizações constantes, calculadas da seguinte forma:

$$A = \frac{P}{n}$$

Em que:

A = valor monetário das parcelas de amortização

P = valor do capital principal emprestado

n = número de parcelas de amortização

O saldo devedor em cada período (SD_k) corresponde ao valor do saldo devedor do período anterior (k – 1), subtraído da parcela de amortização paga no período atual *k*.

$$SD_k = SD_{k-1} - A_k$$

Também podemos representar o saldo devedor em dado período como:

$$SD_k = P - k \cdot A$$

Livro Matematica financeira.indb 125 23/06/2025 09:32

Hora de praticar!

114. (Banco da Amazônia – Técnico Bancário – 2024 – Cesgranrio) Um empréstimo de R$ 30.000,00 será pago pelo Sistema de Amortização Constante (SAC), em 10 parcelas mensais, segundo uma taxa mensal de juros de 4%. A primeira parcela será paga um mês após a data do empréstimo. Qual será, em reais, o valor da quarta parcela?

a) 4.200,00
b) 4.080,00
c) 3.960,00
d) 3.840,00
e) 3.720,00

JUSTIFICATIVA:

Pelo SAC:

$$A = \frac{P}{n}$$

$$A = \frac{30.000}{10}$$

$A = 3.000$

Também temos que pelo SAC:

$p_k = A + J$

$J_k = SD_{k-1} \times i$

Portanto:

$p_k = A + SD_{k-1} \times i$

Podemos calcular a 3ª prestação ou parcela como

$p_3 = A + (P - k \times A) \times i$

$p_3 = 3.000 + (30.000 - 4 \times 3.000) \times 40,4$

$p_3 = 3.840$

GABARITO OFICIAL: D

115. (BNDES – Analista – Economia – 2024 – Cesgranrio) Uma certa empresa deseja modernizar sua frota de caminhões, visando a reduzir as emissões

Livro Matematica financeira.indb 129 23/06/2025 09:32

de gases do efeito estufa. Para isso, ela conseguiu uma linha de crédito ASG, no valor de R$ 7,2 milhões, por meio de um financiamento, em 60 meses, a uma taxa de juro de 2% ao mês, no Sistema de Amortização Constante (SAC).

A planilha de amortização desse financiamento, em reais, está parcialmente representada no quadro a seguir

Mês	Prestação	Amortização	Juros	Saldo Devedor
0	0,00	0,00	0,00	7.200.000,00
1	264.000,00	120.000,00	144.000,00	7.080.000,00
2	261.600,00	120.000,00	141.600,00	6.960.000,00
3	259.200,00	120.000,00	139.200,00	6.840.000,00
4	256.800,00	120.000,00	136.800,00	6.720.000.00
...	...	...	...	...
60	122.40,00	120.000,00	2.400,00	0.00

Considerando-se que todas as prestações sejam pagas em dia e que não haja quaisquer descontos (ou taxas) adicionais nesse período, além dos juros do financiamento, o total de juros a serem pagos por essa empresa, em reais, será de

a) 4.392.000,00
b) 4.568.000,00
c) 4.662.000,00
d) 4.764.000,00
e) 4.832.000,00

JUSTIFICATIVA:

No sistema SAC, a soma do total de juros pagos pode ser dada por uma soma de progressão geométrica, calculada por:

$$Soma_n = \frac{\left(a_1 + a_n\right) \times n}{2}$$

$$Soma_{60} = \frac{\left(a_1 + a_{60}\right) \times 60}{2}$$

$$Soma_{60} = \frac{\left(144.000 + 2.400\right) \times 60}{2}$$

Livro Matematica financeira.indb 130 23/06/2025 09:32

$Soma_{60} = 4.392.000$

GABARITO OFICIAL: A

Preste atenção:

Este problema mistura conhecimentos sobre os sistemas de amortização e conhecimentos matemáticos, visto que envolve conceitos de progressão aritmética.

116. (Prefeitura de Nova Iguaçu-RJ – Auditor Fiscal do Tesouro Municipal – 2024 – FGV) Um empréstimo será quitado com 5 prestações consecutivas mensais postecipadas, segundo o Sistema de Amortizações Constantes (Tabela SAC).

O valor da penúltima prestação é R$ 6.156,00, dos quais R$ 456,00 correspondem aos juros e o restante, à amortização.

Se a taxa mensal de juros permanece inalterada desde a contratação do empréstimo até a sua quitação, então o valor da primeira prestação está entre

a) R$ 6.700,00 e R$ 6.750,00.
b) R$ 6.750,00 e R$ 6.800,00.
c) R$ 6.800,00 e R$ 6.850,00.
d) R$ 6.850,00 e R$ 6.900,00.
e) R$ 6.900,00 e R$ 6.950,00.

JUSTIFICATIVA:

Pelo SAC:

$$A = \frac{P}{n}$$

$p_k = A + J$

$J_k = SD_{k-1} \times i$

Como a penúltima prestação (período 4) é de R$ 6.156,00 e os juros são R$ 456, encontramos a amortização da seguinte forma:

$6.156 = A + 456$

$A = 5.700$

Livro Matematica financeira.indb 131 23/06/2025 09:32

Por sua vez, o Principal (P) é igual a cinco vezes a amortização, já que o prazo de amortização é em 5 prestações.

$$5.700 = \frac{P}{5}$$

$P = 28.500$

A taxa de juros pode ser obtida a partir de:

$J_k = SD_{k-1} \times i$

$J_k = [P - A \times (k - 1)] \times i$

$J_4 = SD_3 \times i$

$J_4 = (P - 3 \times A) \times i$

$456 = (28.500 - 3 \times 5.700) \times i$

$$i = \frac{456}{11400}$$

$i = 0,4 = 4\%$

Dessa forma temos que a primeira prestação é:

$p_1 = A + J$

$p_1 = A + SD_0 \times i$

$p_1 = 5.700 + 28.500 \times 0,04$

$p_1 = 6.840$

GABARITO OFICIAL: C

117. (TCE-PR – Auditor de Controle Externo – Área: Contábil – 2024 – CESPE/CEBRASPE) Para um empréstimo de R$ 120.000, a ser pago com parcela mensal no período de 4 anos, se a operação for realizada pelo sistema de amortização constante com taxa de juros mensal de 1%, o valor da segunda prestação do empréstimo será de

a) R$ 1.200,00.
b) R$ 3.160,06.
c) R$ 3.417,53.
d) R$ 3.135,53.
e) R$ 3.675,00.

Livro Matematica financeira.indb 132 23/06/2025 09:32

JUSTIFICATIVA:

Pelo SAC:

$$A = \frac{P}{n}$$

$p_k = A + J$

$J_k = SD_{k-1} \times i$

Sabemos que, 4 anos são equivalentes a 48 meses. Portanto:

$$A = \frac{120.000}{48}$$

$A = 2.500$

$p_k = A + J$

$p_k = A + SD_{k-1} \times i$

$p_k = A + [P - A \times (k - 1)] \times i$

$p_2 = A\ SD_1 \times i$

$p_2 = 2.500 + (120.000 - 2.500 \times 1) \times 0,01$

$p_2 = 3.675$

GABARITO OFICIAL: E

Preste atenção:

O problema fornece um prazo ao ano, mas uma taxa de juros em meses. Como as prestações são mensais, transformamos os anos em meses.

118. (TCE-PA – Auxiliar Técnico de Controle Externo – 2024 – FGV) Uma dívida será quitada por meio de 20 pagamentos mensais, iguais e consecutivos no valor de R$1.610,00 cada, sendo o primeiro deles pago um mês após a sua contratação. A taxa de juros estabelecida nesse contrato é de 0,7% ao mês. Considere $1,007^{20} = 1,15$. Se esse empréstimo fosse contratado pela Tabela SAC (Sistema de Amortizações Constantes), o valor amortizado a cada pagamento seria de

a) R$ 1.400,00.

b) R$ 1.450,00.

Livro Matematica financeira.indb 133 23/06/2025 09:32

c) R$ 1.500,00.
d) R$ 1.550,00.
e) R$ 1.600,00.

JUSTIFICATIVA:

Como a dívida é quitada por pagamentos mensais, iguais e consecutivos, temos prestações calculadas pelo Sistema Price.

Pelo Price:

$$P_k = \left[P \times \left[\frac{(1+i)^k \times 1}{(1+i)^k - 1} \right] \right]$$

$$1.610 = \left[P \times \left[\frac{(1+0,007)^{20} \times 0,007}{(1+0,007)^{20} - 1} \right] \right]$$

$$1.610 = \left[P \times \left[\frac{(1,15 \times 0,007)}{1,15 - 1} \right] \right]$$

$$P = \frac{1.610 \times 0,15}{0,00805}$$

P = 30.000

Se a dívida fosse amortizada pelo SAC, teríamos o Principal de R$ 30.000 amortizado da seguinte forma:

Pelo SAC:

$$A = \frac{P}{n}$$

$$A = \frac{30.000}{20}$$

A = 1.500

GABARITO OFICIAL: C

Livro Matematica financeira.indb 134 23/06/2025 09:32

119. (Caixa – Técnico Bancário Novo – 2024 – Cesgranrio) Um cliente comprou um imóvel no valor de R$ 600.000,00. Para isso, pagou 20% desse valor de entrada, em dezembro de 2023, e financiou o restante em prestações mensais no Sistema de Amortização Constante (SAC), a uma taxa de 0,5% ao mês, em um prazo de 20 anos, com a primeira prestação para janeiro de 2024 e a última para dezembro de 2043. Considere que a prestação mensal será composta de juros, amortização e uma taxa fixa de R$ 100,00 mensais (no ano de 2024) referente ao seguro. Considere também que todas as prestações desse financiamento sejam pagas dentro do prazo.

A soma das 12 primeiras prestações (referentes ao período de janeiro de 2024 a dezembro de 2024) a serem pagas, em reais, por esse cliente nesse financiamento será igual a

a) 53.080,00
b) 53.340,00
c) 53.760,00
d) 53.900,00
e) 53.960,00

JUSTIFICATIVA:

Pelo SAC:

$$A = \frac{P}{n}$$

$p_k = A + J$

$J_k = SD_{k-1} \times i$

Como foi dada uma entrada de 20% no valor do imóvel, temos que o Principal é:

$P = 600.000 - (0,2 \times 600.000)$

$P = 480.000$

Como 20 anos corresponde a 240 meses, temos:

$$A = \frac{480.000}{240}$$

$A = 2.000$

Dessa forma, vamos calcular a primeira e a 12ª prestações:

$p_k = A + J$

$p_k = A + S_{Dk-1} \times i$

Livro Matematica financeira.indb 135 23/06/2025 09:32

$p_k = A + [P - A \times (k - 1)] \times i$

$p_1 = 2.000 + [480.000 - 2.000 \times 0] \times 0,005$

$p_1 = 2.000 + [480.000 \times 0,005 - 2.000 \times 0,005 \times 0]$

$p_1 = 4.400$

$p_{12} = 2.000 + [480.000 - 2.000 \times 0,05 \times 11]$

$p_{12} = 2.000 + 456.000 \times 0,005$

$p_{12} = 4.290$

Dessa forma, podemos recorrer a fórmula de uma soma de progressão aritmética para calcular a soma das prestações nos doze primeiros meses:

$$Soma_n = \frac{(p_1 + p_n) \times n}{2}$$

$$Soma_{12} = \frac{(a_1 + a_{12}) \times n}{2}$$

$$Soma_{12} = \frac{(4.400 + 4.290) \times 12}{2}$$

$Soma_{12} = 52.140$

Entretanto, ainda faltam somar os 12 pagamentos de R$ 100 mensais referentes à taxa de seguro em 2024:

Portanto soma das prestações será:

$52.140 + 12 \times 100 = 53.344$

GABARITO OFICIAL: B

120. (ANA – Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico – Especialidade 1 – 2024 – CESPE/CEBRASPE) Acerca do sistema Price, julgue o próximo item.

No sistema de prestação constante, a amortização de cada parcela decresce com o tempo, enquanto os juros de cada parcela crescem com o tempo.

JUSTIFICATIVA: No Sistema Price ocorre exatamente o inverso. A amortização cresce com o tempo, enquanto os juros de cada parcela decrescem com o tempo.

GABARITO OFICIAL: ERRADO

Livro Matematica financeira.indb 136 23/06/2025 09:32