

## Introdução à Matemática Financeira - Exercícios

### Juros Simples

$$VF = VP + J \quad J = VP i n \quad VF = VP (1 + i n)$$

### Desconto Comercial Simples

$$VP = VF - D \quad D = VF i n \quad VP = VF (1 - i n)$$

### Desconto Racional Simples

$$VP = VF - d \quad d = VP i n \quad VP = \frac{VF}{1 + i n}$$

### Juros Compostos

$$VF = VP (1 + i)^n$$

### Desconto Composto

$$VP = \frac{VF}{(1 + i)^n}$$

### Amortização – Pagamento Constante (Tabela Price)

$$PGTO = VP \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

### Valor Presente Líquido – VPL (NPV)

$$VPL = \sum_{n=0}^n \frac{VF_n}{(1+i)^n}$$

### Taxa Interna de Retorno – TIR (IRR)

$$TIR = i^* \text{ tal que } VPL(i^*) = 0$$

VP – valor presente (\$)  
 VF – valor futuro (\$)  
 J – juros (\$)  
 i – taxa de juros (% por período)  
 n – número de períodos  
 D – desconto comercial (\$)  
 d – desconto racional (\$)  
 PGTO – valor do pagamento periódico na Tabela Price (\$)

1. Qual o valor recebido na data atual por um título com valor de face de \$ 20.000, vencendo em 6 meses, descontado à taxa de juros compostos de 2,5% ao mês?<sup>1</sup>
2. O governo inglês emitiu um título que paga o rendimento semestral de £ 10. Sabendo-se que a taxa de juros compostos é de 0,5% ao mês, qual é o preço desse título? <sup>2</sup> (*Perpetuidade*)  
*Dica:*  $VPL = 10 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(1+i)^n} = 10 S_{\infty}$ , em que  $S_{\infty}$  é a soma dos termos de uma PG com o primeiro termo e a razão iguais a  $1/(1+i)$ .
3. A tabela apresenta as entradas e saídas de caixa associadas a um projeto de investimento, pagas e recebidas no início de cada período. (a) Calcule o VPL do fluxo de caixa, descontado a 12% ao ano; (b) Com o auxílio de uma planilha eletrônica ou de uma calculadora financeira, encontre a Taxa Interna de Retorno desse fluxo de caixa; (c) Diga se o projeto é economicamente viável para um investidor que tenha a Taxa Mínima de Atratividade de 12% ao ano.<sup>3</sup>

| Ano | VF (entradas/saídas líquidas) |
|-----|-------------------------------|
| 0   | -1.000.000                    |
| 1   | 200.000                       |
| 2   | 350.000                       |
| 3   | 420.000                       |
| 4   | 400.000                       |
| 5   | 400.000                       |

4. Uma loja oferece duas condições de pagamento na compra de um aparelho celular, no valor de \$ 1.000: (I) desconto de 6% para pagamento à vista, ou (II) 10 parcelas mensais de \$ 100, sem entrada. Qual é a taxa de juros implícita na alternativa II? <sup>4</sup>

*Dica:* Monte o fluxo de caixa correspondente à alternativa II, lembrando que o valor financiado corresponde ao pagamento à vista. Encontre a TIR desse fluxo de caixa.

5. Uma empresa financiou máquinas e equipamentos no valor de \$ 2.000.000, à taxa de juros de 3% ao ano, com dois anos de carência, a ser amortizado em 10 pagamentos anuais iguais. Encontre o valor dos pagamentos anuais.<sup>5</sup>

6. A tabela traz os fluxos de caixa associados a um projeto de investimento e duas alternativas de financiamento. (a) Assuma a Taxa Mínima de Atratividade de 12% ao ano para discutir a viabilidade econômica do projeto. (b) Discuta a viabilidade de cada uma das alternativas de financiamento.<sup>6</sup>

| Ano | Projeto    | Alternativa A | Alternativa B |
|-----|------------|---------------|---------------|
| 0   | -5.000.000 | 2.500.000     | 2.700.000     |
| 1   | 400.000    |               | -570.000      |
| 2   | 600.000    |               | -540.000      |
| 3   | 900.000    | -797.987      | -510.000      |
| 4   | 1.100.000  | -797.987      | -480.000      |
| 5   | 1.300.000  | -797.987      | -450.000      |
| 6   | 1.600.000  | -797.987      | -420.000      |
| 7   | 1.800.000  | -797.987      | -390.000      |
| 8   | 1.900.000  |               | -360.000      |
| 9   | 1.900.000  |               | -330.000      |

7. Nos casos em que parte do investimento é financiada com capital de terceiros, a taxa de retorno do capital próprio pode ser maior que a taxa de retorno do projeto? Quais as condições para que isso ocorra?<sup>7</sup>

8. Um projeto é economicamente viável, para certo grupo de investidores. Contudo, se 50% do investimento for financiado à taxa de mercado, o retorno do capital próprio será insatisfatório para os investidores ( $TIR_{c, propr.} < TMA$ ). Considerando que a taxa de juros praticada no mercado não pode ser alterada por decisão dos tomadores de empréstimos, o que você recomendaria para desenhar um esquema de financiamento atrativo para esses investidores?<sup>8</sup>

<sup>1</sup>  $VP = VF/(1+i)^n$   $VP = 20.000/(1+0,025)^6 = 20.000/1,1597 = 17.245,84$  (utilizadas 4 casas decimais no fator de desconto)

<sup>2</sup> 0,5% ao mês equivale a 3,0378% ao semestre ( $1,005^6 - 1$ ).  $VPL = PGTO/i = 10/0,030378 = 329,19$

<sup>3</sup> (a)  $VPL(12\%) = 237.715$ ; (b)  $TIR = 20,26\%$  ao ano; (c) Viável:  $VPL > 0$  e  $TIR > TMA$ .

<sup>4</sup>  $i = 1,14\%$  ao mês.

<sup>5</sup>  $PGTO = \$ 248.739,69$ . Por causa da carência, o saldo devedor no ano 2 será  $2.000.000 \times (1 + 0,03)^2 = 2.121.800$ .

<sup>6</sup> (a)  $TIR$  do projeto =  $15,85\% > TMA$ ;  $VPL(12\%) = 990.161 \rightarrow$  economicamente viável. (b) a taxa que remunera o capital de terceiros é a mesma nas duas alternativas: 10% ao ano; as  $TIR$  do capital próprio são 20,1% ao ano (A) e 19,3% ao ano (B). Na alternativa B, o projeto fica insolvente no ano 1 (entrada líquida de \$ 400.000 e obrigações de \$ 570.000).

<sup>7</sup> Sim, desde que o custo do capital de terceiros seja menor do que a taxa de retorno do projeto.

<sup>8</sup> Reduzir a participação do capital de terceiros no projeto; reduzir o endividamento.