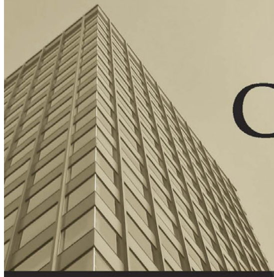
ALEXANDRE ASSAF NETO



FINANÇAS CORPORATIVAS E VALOR

editora atlas

Introdução

- Juro: recompensa pelo sacrifício de poupar no presente, postergando o consumo para o futuro

- Determina o custo de um crédito ou retorno de uma aplicação de capital

- Critérios de capitalização:

  simples (linear)

  compostos (exponencial)

2.1 Juros Simples

- Maioria das taxas de juros aplicadas no mercado financeiro são referenciadas pelo critério simples
- Juros incidem unicamente sobre o capital inicialmente aplicado ou alocado
- Encontra ampla aplicação prática em operações financeiras de curto prazo

2.1 Juros Simples

Fórmula do Montante (M):

$$M = C + J$$

Fórmula dos Juros (J):

$$J = C \times i \times n$$

Onde:

C = Capital inicial (principal)

i = taxa (linear) de juros

J = valor (em $) dos juros

n = número de períodos

M = montante acumulado

2.1 Juros Simples

Fórmula do Montante e Capital desconhecendo-se o Juros:

$$M = C + [C \times i \times n]$$

Colocando-se *C* em evidência:

$$M = C \times [1 + i \times n]$$

ou

$$C = M \; / \; (1 + i \times n)$$

Onde:

C = Capital inicial (principal)

i = taxa (linear) de juros

J = valor (em $) dos juros

n = número de períodos

M = montante acumulado

2.1.1 Taxa nominal e taxa proporcional

- Taxa nominal: Taxa de juros declarada
  Prazo superior ao da incidência
  Não corresponde a taxa efetiva

- Taxa proporcional: Típica do sistema de capitalização linear
  Prazo igual ao da incidência
  Ex: 3% a.m. é proporcional a 36% a.a.

2.1.1 Taxa nominal e taxa proporcional

Exemplo

Determinar o montante (M) e os juros (J) de uma aplicação de $ 150.000,00 efetuada pelo prazo de oito meses à taxa de juros simples de 26,4% a.a.

Solução:

Dados

$C = \$\ 150.000,00$

$n = 8$ meses

$i = 26,4\% / 12$ meses

$= 2,2\%$ a.m.

Montante

$M = C\ [1 + i \times n]$

$M = \$\ 150.000,00\ [1 + 0,022 \times 8]$

$M = \$\ 176.400,00$

Juros

$J = M - C$

$J = \$\ 176.400,00 - \$\ 150.000,00$

$J = \$\ 26.400,00$

2.2 Juros Compostos: Capital

- Encontra ampla aplicação prática em operações financeiras de médio e longo prazos

- Os juros incidem sobre o saldo acumulado (montante)

- O juro gerado em determinada operação é adicionado ao principal e serve de base para cálculo de juros posteriores

2.2 Juros Compostos: Capital

Fórmula do valor presente (PV):

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

Fórmula do valor futuro (FV):

$$FV = PV \times (1+i)^n$$

Onde:

PV = valor presente (principal)

FV = valor futuro (montante)

i = taxa (exponencial) de juros

n = número de períodos

2.2 Juros Compostos: Capital

Exemplo

Se uma pessoa desejar obter $ 200.000,00 dentro de um ano, quanto deverá aplicar hoje num futuro que rende 7% a.t.? Em outras palavras, qual é o valor presente dessa aplicação?

Solução:

Dados

FV = $ 200.000,00

n = 4 trimestres

i = 7% a.t.

Valor presente:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

$$PV = \frac{\$\,200.000{,}00}{(1{,}07)^4}$$

$$PV = \$\,152.579{,}00$$

2.2 Juros Compostos: Capital

Exemplo

Determinar a taxa mensal de juros de uma aplicação de $ 120.000,00 que gera um montante de $ 130.439,50 ao final de um semestre

Solução:

Dados

PV = $ 120.000,00

FV = $ 130.439,50

n = 6 meses

Cálculo da taxa:

$$130.439,50 = 120.000,00 \times (1+i)^6$$

$$(1+i)^6 = \frac{130.439,50}{120.000,00}$$

$$(1+i)^6 = 1,086996$$

$$\sqrt[6]{1+i} = \sqrt[6]{1,086996}$$

$$1+i = \sqrt[6]{1,086996}$$

$$1+i = 1,014$$

$$i = 0,014 \quad \text{ou} \quad 1,4\% \text{ a.m.}$$

2.2.1 Taxa equivalente e taxa efetiva

- Taxas equivalentes são as que geram montantes idênticos quando capitalizadas sobre um mesmo capital

- 20% a.s. e 44% a.a. são equivalentes pois produzem o mesmo montante em prazo idêntico

- Expressão:

$$i_q = \sqrt[q]{1+i} - 1$$

Onde:

i_q = taxa de juros equivalente relativa a uma parte de determinado intervalo de tempo

q = número de partes do intervalo de tempo considerado

2.2.1 Taxa equivalente e taxa efetiva

- Exemplo

Quais as taxas de juro mensal e trimestral equivalentes de 21% a.a.

Solução:

a) Taxa de juros equivalente mensal

$$i = 21\%\ \text{a.a.}$$
$$q = 12\ \text{meses}$$
$$i_{12} = \sqrt[12]{1{,}21} - 1$$
$$i_{12} = 0{,}016\ \text{ou}\ 1{,}6\%\ \text{a.m.}$$

b) Taxa de juros equivalente trimestral

$$i = 21\%\ \text{a.a.}$$
$$q = 4\ \text{trimestres}$$
$$i_4 = \sqrt[4]{1{,}21} - 1$$
$$i_4 = 0{,}0488\ \text{ou}\ 4{,}88\%\ \text{a.t.}$$

2.2.1 Taxa equivalente e taxa efetiva

- Exemplo

Financiamento de $ 200.000,00, contratado à taxa nominal de 20% a.a. com capitalização semestral (proporcional)

$$FV = PV \times (1 + i)^n$$

$$i = 20\% \text{ a.a.}$$
$$FV = 200.000,00 \times (1,20)$$
$$FV = \$\, 240.000,00$$

$$i = 10\% \text{ a.s.}$$
$$FV = 200.000,00 \times (1,10)^2$$
$$FV = \$\, 242.000,00$$

Diferença ocorrida pelo prazo de capitalização ser diferente do prazo da taxa de juros

2.2.1 Taxa equivalente e taxa efetiva

Identidade de cálculo da taxa efetiva de qualquer operação, quando o prazo de capitalização não coincidir com o prazo definido pela taxa contratada e os juros forem distribuídos de forma proporcional nos períodos de capitalização

$$i_e = \left(1 + \frac{i}{z}\right)^2 - 1$$

Onde:

z = número de períodos de capitalização da taxa contratada em determinado período de tempo

2.2.1 Taxa equivalente e taxa efetiva

- Exemplo

Determinar o montante de uma aplicação de $ 60.000,00 efetuada pelo prazo de um ano à taxa de juros de 17,5% a.a. capitalizados trimestralmente

a) Capitalização de forma proporcional à taxa nominal

$$FV = PV \times (1 + i)^n$$

$$FV = 60.000,00 \times \left(1 + \frac{0,175}{4}\right)^4$$

$$FV = \$\,71.209,38$$

Taxa efetiva:

$$i_e = \left(1 + \frac{0,175}{4}\right)^4 - 1$$

$$i_e = 0,1868 \text{ ou } 18,68\% \text{ a.a.}$$

2.2.1 Taxa equivalente e taxa efetiva

b) Capitalização pelo uso da taxa trimestral equivalente composta

Taxa efetiva:

$$i_e = \sqrt[4]{1{,}175} - 1$$

$$i_e = 0{,}4114 \text{ a.t.}$$

$$FV = PV \times (1 + i)^n$$

$$FV = 60.000{,}00 \times (1{,}04114)^4$$

$$FV = \$\,70.500{,}00$$

2.3 Juros Compostos: Série de Pagamentos ou Recebimentos

Operações que envolvem séries de pagamentos ou recebimentos:

- Determinação do custo de vários tipos de empréstimos e financiamentos (BNDES, por exemplo)
- Taxa de retorno de projetos de investimento
- Avaliação de ações

2.3.1 Séries de pagamentos ou recebimentos não uniformes

Quando as periodicidades não forem uniformes, o valor presente (PV) é obtido da seguinte forma:

$$PV = \sum_{j=1}^{n} \frac{CF_j}{(1+i)^j}$$

Onde:

CF_j = valor (fluxo de caixa) a ser recebido ou pago no período j

2.3.1 Séries de pagamentos ou recebimentos não uniformes

- Exemplo

O valor presente de uma dívida que deve ser paga em três parcelas mensais consecutivas de \$ 100.000,00, \$ 150.000,00 e \$ 20.000,00, respectivamente, à taxa de 1,2% a.m., é:

$$PV = \frac{100.000,00}{(1,012)} + \frac{150.000,00}{(1,012)^2} + \frac{200.000,00}{(1,012)^3}$$

$$PV = 98.814,23 + 146.463,78 + 192.969,40$$

$$PV = \$\,438.247,41$$

2.3.1 Séries de pagamentos ou recebimentos não uniformes

A identidade do valor (montante) para uma série de pagamentos ou recebimentos não uniformes pode ser expressa da seguinte maneira:

$$FV = \sum_{j=1}^{n} CF_j \times (1+i)^j$$

Onde:

CF_j = valor (fluxo de caixa) a ser recebido ou pago no período j

2.3.1 Séries de pagamentos ou recebimentos não uniformes

- Exemplo

O valor futuro ao final do mês 4 dos pagamentos mensais da dívida apresentada atinge:

$$FV = 100.000,00 \times (1,012)^3 + 150.000,00 \times (1,012)^2 + 200.000,00(1,012)$$

$$FV = 103.643,37 + 153.621,60 + 202.400,00$$

$$FV = \$\,459.664,97$$

2.3.2 Séries de pagamentos ou recebimentos uniformes

Quando as séries de pagamentos ou recebimentos de mesmo valor e periodicidade, o valor presente (PV) poderá ser obtido da seguinte forma:

$$PV = PMT \times \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

Onde:

PMT = valor de cada pagamento ou recebimento uniforme periódico

$\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$ = Fator de valor presente (*FVP*)

2.3.2 Séries de pagamentos ou recebimentos uniformes

- Exemplo

O valor presente de um bem que é pago em 10 prestações mensais e iguais de $ 5.000,00, à taxa de juros de 2,0% a.m., é:

$$PV = 5.000,00 \times \frac{1-(1,02)^{-10}}{0,02}$$

$$PV = 5.000,00 \times 8,982585$$

$$PV = \$\ 44.912,93$$

Representa o preço à vista do bem, isto é, o valor máximo de pagamento à vista supondo uma taxa de desconto de 2% a.m.

2.3.2 Séries de pagamentos ou recebimentos uniformes

O valor futuro (FV) de uma série uniforme de fluxos de caixa é obtido por:

$$FV = PMT \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Onde:

PMT = valor de cada pagamento ou recebimento uniforme periódico

$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ = Fator de valor futuro (*FVF*)

2.3.2 Séries de pagamentos ou recebimentos uniformes

- Exemplo

Suponha que uma pessoa tenha aplicado, ao final de cada mês, a quantia de $ 4.000,00 mensalmente, durante 12 meses, numa conta de poupança que rende 1,5% a.m. Ao final do período, esse aplicador acumula a quantia de:

$$FV = 4.000,00 \times \frac{(1,015)^{12} - 1}{0,015}$$

$$PV = 4.000,00 \times 13,041211$$

$$PV = \$\,52.164,85$$

2.3.3 Coeficientes ou fatores de financiamento

Coeficiente de financiamento (CF) é a expressão que, quando multiplicado pelo valor do crédito, produz as prestações periódicas

$$\boxed{\mathrm{CF} = \frac{i}{1-(1+i)^{-n}}}$$

Onde

$\frac{i}{1-(1+i)^{-n}}$ = inverso do fator de valor presente

2.3.3 Coeficientes ou fatores de financiamento

- Exemplo

O coeficiente de financiamento a ser pago em seis prestações mensais iguais, à taxa de 1,4% a.m., é de 0,174928, isto é:

$$CF = \frac{0{,}014}{1-(1{,}014)^{-6}}$$

$$CF = \frac{0{,}014}{0{,}080033}$$

$$CF = 0{,}174928$$

2.3.4 Anuidades perpétuas

O cálculo do valor presente para fluxos de pagamento ou recebimentos com durações indeterminadas se dá seguinte forma:

$$\mathrm{PV} = \frac{PMT}{i}$$

Onde

PV = valor presente

PMT = valor de cada pagamento ou recebimento uniforme periódico

i = taxa de desconto

2.3.4 Anuidades perpétuas

- Exemplo

Suponha uma renda mensal perpétua de $ 1.000,00. O valor presente, à taxa de desconto de 1% a.m., é

$$PV = \frac{1.000,00}{0,01}^{*}$$

$$PV = \$100.000,00$$

* Esse raciocínio é muito utilizado em avaliação de ações

2.4 Conceitos Básicos de Taxa Interna de Retorno (IRR)

Taxa interna de retorno é a taxa que iguala, em determinado momento, a entrada de caixa com as saídas periódicas de caixa:

$$438.247,41 = \frac{100.000,00}{1,012} + \frac{150.000,00}{1,012^2} + \frac{200.000,00}{1,012^3}$$

No exemplo acima, os pagamentos mensais de $ 100.000,00, $ 150.000,00 e $ 200.000,00 igualam-se a uma dívida de $ 438.247,41quando descontados à taxa de 1,2% a.m.

2.4 Conceitos Básicos de Taxa Interna de Retorno (IRR)

- Exemplo

Uma instituição financeira concede um empréstimo de $ 120.000,00, a ser resgatado por três pagamentos mensais de $ 42.000,00. A IRR da operação é:

$$120.000,00 = \frac{42.000,00}{(1+i)} + \frac{42.000,00}{(1+i)^2} + \frac{42.000,00}{(1+i)^3}$$

Resolvendo a identidade, chega-se a:

IRR (i) = 2,48% a.m.

2.4 Conceitos Básicos de Taxa Interna de Retorno (IRR)

Solução na HP-12C:

Teclas	Visor	Significado
f FIN f REG	0,00	Limpa registradores
120.000,00 PV	120.000,00	Empréstimo concedido à empresa
42.000,00 CHS PMT	–42.000,00	Pagamentos mensais do resgate
3 n	3,00	Quantidade de pagamentos
i	2,48	Custo mensal da operação (IRR)

2.4.1 Taxa média de retorno (ou de custo) – $\overline{\text{IRR}}$

- É a taxa de desconto que iguala, em determinada data, todas as entradas e saídas de caixa oriundas das várias operações

- É utilizada tanto em operações de captação como de aplicação de recursos

- Exprime a rentabilidade média equivalente obtida pela empresa, em determinado período, na locação de recursos

BIBLIOGRAFIA

Parte I – Fundamentos de Administração Financeira

ASSAF NETO, Alexandre. *Matemática financeira e suas aplicações*. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ASSAF NETO. *Mercado financeiro*. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BODIE, Zvi; MERTON, Robert C. *Finanças*. Porto Alegre: Bookman, 1999.

CHEW, Donald H. *The new corporate finance*. 2. Ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

CNBV – COMISSÃO NACIONAL DE BOLSA DE VALORES. *Mercado de capitais*. Rio de Janeiro: Campus: CNBV, 2001.

PORTERFIELD, James T. S. *Decisões de investimento e custo de capital*. São Paulo: Atlas, 1976. (Série Fundamentos de Finanças.)

SOLOMON, Ezra. *Teoria da administração financeira*. 3. Ed. São Paulo: Zahar, 1977.