

# Finanças

## Introdução à Matemática Financeira

### Principais variáveis da Matemática Financeira

Siglas	Denominações das variáveis
PV, VP, C, P	Capital, Valor Inicial, Capital Inicial, Investimento Inicial, Principal, Valor Presente ( <i>Present Value</i> ), Valor antes dos Juros, Valor à Vista.
FV, VF, M, S, VN	Montante, Valor Futuro ( <i>Future Value</i> ), Valor depois dos Juros, Valor de Face, Valor Nominal, Valor Final.
n, t	Quantidade de prestações, número de períodos, tempo
i	Taxa de juros
PMT	Valor da Parcela (PMT do inglês <i>payment</i> )

### Precisão nos Cálculos em Matemática Financeira

Para obter boa precisão nos cálculos, é aconselhável a utilização **6 casas após a vírgula**, no mínimo.

Principais Convenções de Tempo das Taxas de Juros

a. a. = ao ano
a. qd. = ao quadrimestre (4 meses)
a. b. = ao bimestre
a. q. = à quinzena

a. s. = ao semestre
a. t. = ao trimestre
a. m. = ao mês
a. d. = ao dia

### Série Uniforme de Pagamentos – Cálculo de Prestação

(PMT, do inglês *payment*)

Sem entrada = considera-se sem entrada quando não há desembolso inicial no parcelamento ou quando o valor da entrada for diferente do valor das parcelas. Neste último caso, o valor presente a ser considerado na fórmula é a quantia resultante da subtração entre o valor à vista e a parcela dada como entrada.

Com entrada = situação em que **o valor da entrada é idêntico ao das prestações**.

<b>SEM ENTRADA</b> Na HP12C ⇒ pressionar [g] [END]
$FV = PMT \cdot \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$
$PV = PMT \cdot \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right]$
$PMT = FV \cdot \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$
$PMT = PV \cdot \left[ \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$
$n = \left[ \frac{\log \frac{PMT}{PMT - (PV \cdot i)}}{\log (1+i)} \right]$

<b>COM ENTRADA</b> Na HP12C ⇒ pressionar [g] [BEG]
$FV = PMT \cdot \left[ \frac{(1+i)^{n+1} - 1}{i} - 1 \right]$
$PV = PMT \cdot \left[ \frac{(1+i)^{n-1} - 1}{(1+i)^{n-1} \cdot i} + 1 \right]$
$PMT = FV \cdot \left[ \frac{i}{(1+i)^{n+1} - (1+i)} \right]$
$PMT = PV \cdot \left[ \frac{(1+i)^{n-1} \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$
$n = \left[ \frac{\log \frac{(-PV \cdot i) + \{(1+i) \cdot PMT\}}{PMT}}{\log (1+i)^{-1}} + 1 \right]$

$$n = \left[ \frac{\log \frac{(FV \cdot i) + PMT}{PMT}}{\log (1 + i)} \right]$$

$$n = \left[ \frac{\log \frac{(FV \cdot i) + \{(1 + i) \cdot PMT\}}{PMT}}{\log (1 + i)} - 1 \right]$$

### Exercícios – Lista 1 – Juros Compostos

- Qual o capital que, aplicado a juros compostos durante 3 anos, à taxa de 13% a.a., produz um montante de \$ 3.607,24? (resp.: \$ 2.500,00)
- Calcular a taxa mensal de juros de uma aplicação de \$ 66.000,00 que produz um montante de \$92.868,628 ao final de 7 meses. (resp.: 5 % a.m.)
- Um capital de \$ 7.000,00, é aplicado a juros compostos, por um período 6 meses, à taxa de 2% ao mês. Calcule o valor final a ser sacado após a aplicação. (resp.: \$ 7.883,14)
- Um capital de \$ 18.600,00 rendeu depois de um certo prazo o montante \$ 22.278,78 no regime de juros compostos. Sabendo que foi utilizada a taxa de 4% ao mês, calcule o prazo da aplicação. (resp.: 4,6 meses)
- Calcule a taxa mensal de juros de uma aplicação de \$ 752.000,00 que produz um montante de \$ 980.000,00 ao final de 5 meses. (resp.: 5,43909% a.m.)
- Uma aplicação financeira de R\$2.500,00, no prazo de sessenta dias, calculada à taxa de 2% ao mês, no regime de capitalização composta, terá como montante:  
A) R\$ 2.600,00      B) R\$ 2.601,00      C) R\$ 2.550,00      D) R\$ 2.650,00

Resposta: letra b.

### Exercícios – Lista 2 – Decisão sobre Alternativas

- Qual das alternativas abaixo é a mais vantajosa na compra de uma máquina, para uma taxa de juros de 7% a.m.?  
a) Entrada de \$ 2.000,00 e mais \$ 3.000,00 no fim de 2 meses  
b) Entrada de \$ 3.000,00 e mais \$ 2.000,00 no fim de 4 meses  
Respostas: opção A= \$ 4.620,32; opção B= \$ 4.525,79
- Calcule e aponte qual das alternativas a seguir é a mais vantajosa na compra de uma mercadoria, para uma taxa de 3,9 % a. m.  
a) Entrada de \$ 10.000 e mais \$ 60.000 no fim de 4 meses  
b) Entrada de \$ 25.000 e mais \$ 40.000 no fim de 7 meses  
c) Pagamento a vista, no valor de 50.000.  
Respostas: opção A= \$ 61.485,99; opção B= \$ 55.602,09; opção C= \$ 50.000,00
- Calcule e aponte qual das alternativas a seguir é a mais vantajosa na compra de uma mercadoria, para uma taxa de 3,8 % a. m. (demonstre os cálculos).  
a) Pagamento a vista, no valor de 1.300,00.  
b) Entrada de \$ 600 e mais \$ 750,00 no fim de 6 meses  
c) Entrada de \$ 150 e mais \$ 1200,00 no fim de 3 meses  
Respostas: opção A= \$ 1.300,00; opção B= \$ 1.199,62; opção C= \$ 1.222,97
- Calcule e aponte qual das alternativas a seguir é a mais vantajosa na compra de uma máquina, para uma taxa de 5% a. m. (demonstre os cálculos).  
a) Pagamento a vista, no valor de \$ 90.000,00.  
b) Entrada de \$ 50.000,00 e mais \$ 60.000,00 no fim de 5 meses  
c) Entrada de \$ 40.000,00 e mais \$ 70.000,00 no fim de 9 meses  
Respostas: opção A= \$ 90.000,00; opção B= \$ 97.011,57; opção C= \$ 85.122,62
- Calcule e aponte qual das alternativas a seguir é a mais vantajosa na compra de um equipamento industrial, para uma taxa de 6% a. m. (demonstre os cálculos).  
a) Pagamento a vista, no valor de \$ 200.000,00.  
b) Entrada de \$ 50.000,00 e mais \$ 180.000,00 no fim de 9 meses  
c) Entrada de \$ 80.000,00 e mais \$ 130.000,00 no fim de 5 meses  
Respostas: opção A= \$ 200.000,00; opção B= \$ 156.541,72; opção C= \$ 177.143,56

### Exercícios – Lista 3 – Cálculo de Prestações (PMT)

- 1) Um eletrodoméstico é vendido em 12 parcelas mensais, sem entrada. Sabendo-se que o valor à vista do aparelho é de R\$ 900,00 e a taxa de juros praticada pela loja é de 4% ao mês, qual será o valor de cada prestação ? (resposta: \$ 95,90)
- 2) Uma geladeira é vendida por R\$ 750,00 à vista. Qual será o valor da prestação, se a mesma for vendida em 9 parcelas mensais, sem entrada, sabendo-se que a taxa de juros praticada pela loja é de 6,5% ao mês? (resposta: \$ 112,68)
- 3) Utilizando as informações do exercício anterior ( $PV = 750$ ;  $i = 6,5\%$  a.m.  $n = 9$ ); , se o cliente desejar efetuar uma entrada com valor idêntico ao das prestações mensais, qual será o valor de cada prestação? (resposta: \$ 105,80)
- 4) Determinar o pagamento mensal (PMT) que amortiza um empréstimo de \$ 5.000 em 12 parcelas mensais, sem entrada, à taxa de 16% a.m. (resposta: \$ 962,07)
- 5) Construa uma tabela com índices para cálculos de prestações, sabendo-se que a taxa de juros praticada é de 5% ao mês, e a quantidade máxima financiada é de 4 parcelas sem entrada. (Dica: utilize como capital o valor de \$ 1,00).

### Exercícios – Lista 4 – Conversão de taxas Equivalentes em Juros Compostos

- 1) Calcule a taxa mensal equivalente para cada uma das seguintes taxas (em juros compostos):  
(a) 240 % a.a. (b) 39% a.s. (c) 27 % a.t. (d) 65 % a.b. (e) 1,2% a.d.
- 2) Calcule a taxa semestral equivalente para cada uma das seguintes taxas (em juros compostos):  
(a) 1,3 % a.d. (b) 16% a.m. (c) 27% a.b. (d) 41 % a.t. (e) 150% a.a.
- 3) Um empreendedor trabalha com taxa de juros de 7,5% ao quadrimestre. Calcule a taxa anual equivalente em Juros compostos. (resposta: 24,2297%)
- 4) Calcule a taxa trimestral equivalente a taxa efetiva semestral de 30%. (resposta: 14,02%)

### Exercícios – Lista 5 – Cálculo de Prestações com carência

- 1) Um computador (servidor) é vendido em 36 parcelas mensais, com 3 meses de carência. Sabendo-se que o valor à vista é de R\$ 12.000,00 e a taxa de juros praticada pela empresa é de 1,5% ao mês, qual será o valor de cada prestação? (resposta: \$ 453,65)
- 2) Utilizando as mesmas informações do exercício anterior, se o cliente efetuar uma entrada de R\$ 5.000,00, qual será o valor de cada parcela mensal? (resposta: \$ 264,63)
- 3) Calcule o valor das prestações mensais de um empréstimo de \$ 16.000 a 8% a.m. que será pago em 10 vezes, com uma carência de cinco meses. A primeira prestação só será paga no sexto mês. (resposta: \$ 3503,57).
- 4) Um equipamento é vendido em 3 parcelas mensais iguais, com carência de 120 dias. Sabendo-se que o valor à vista da máquina é de \$ 88.000,00 e a taxa de juros é de 7% ao mês (efetiva), calcule o valor das prestações. (resposta: \$ 43.954,33)

## Finanças

### Análise de Viabilidade Econômica de Projetos

### Exercícios Lista 6 – Cálculo de Viabilidade de Projetos (VPL e Payback descontado)

- 1) Calcule o Payback Descontado e o VPL. O projeto é viável? TMA= 13% a.a.

Ano	Fluxo Caixa	Valor Presente	Saldo
0	- 75.000		
1	15.000		
2	- 10.000		
3	55.000		
4	60.000		

- 2) Calcule o VPL e o *Payback* Descontado e para os projetos a seguir. Os projetos são viáveis? (justifique a resposta). TMA= 16% a.a.

Projeto R	Ano	Fluxo Caixa
	0	– 40.000
	1	25.000
	2	– 5.000
	3	30.000
	4	30.000

Projeto S	Ano	Fluxo Caixa
	0	– 20.000
	1	16.000
	2	18.000
	3	– 3.000
	4	20.000

- 3) Calcule o *Payback* Descontado para os projetos a seguir e discuta o resultado. TMA = 18% a.a.

Projeto W	
Ano	Fluxo Caixa
0	– 80.000
1	60.000
2	50.000
3	30.000
4	30.000

Projeto Y	
Ano	Fluxo Caixa
0	– 80.000
1	55.000
2	48.000
3	30.000
4	500.000

- 4) Calcule a viabilidade dos projetos abaixo, por qualquer critério estudado em aula e aponte a melhor opção para a empresa. TMA= 20% a.a.

Ano	Projeto A
0	– 19.000
1	5.000
2	21.000
3	– 6.000
4	30.000

Ano	Projeto B
0	– 30.000
1	– 6.000
2	26.000
3	30.000
4	30.000

Ano	Projeto C
0	– 42.000
1	16.000
2	– 8.000
3	28.000
4	39.000

### Respostas:

Exercício 1

Valor Presente Líquido (VPL)	\$ 5.359,75
Payback Descontado	3,85 anos

Exercício 2

	Projeto R	Projeto S
Valor Presente Líquido (VPL)	\$ 13.624,37	\$ 16.293,88
Payback Descontado	3,18 anos	1,46 anos

Exercício 3

	Projeto W	Projeto Y
Valor Presente Líquido (VPL)	\$ 40.489,27	\$ 277.236,39
Payback Descontado	1,81 anos	1,97 anos

Exercício 4

	Projeto A	Projeto B	Projeto C
Valor Presente Líquido (VPL)	\$ 10.745,37	\$ 14.884,26	\$ 789,35
Payback Descontado	3,26 anos	2,98 anos	3,96 anos

### Exercícios Lista 7 – Cálculo de Viabilidade de Projetos (Taxa Interna de Retorno Modificada)

- 1) Calcule a TIR Modificada para o projeto abaixo. O projeto é viável? TMA= 13% a.a., Taxa de financiamento= 22% a.a. e taxa de reinvestimento = 9% a.a.

Ano	Fluxo Caixa	Valor Presente	Saldo
0	– 75.000		
1	15.000		
2	– 10.000		
3	55.000		
4	60.000		

- 2) Calcule a TIR Modificada para os projetos a seguir. Os projetos são viáveis? (justifique a resposta). TMA= 16% a.a.; taxa de Financiamento = 20% a.a.

Projeto R	Ano	Fluxo Caixa
	0	- 40.000
	1	25.000
	2	- 5.000
	3	30.000
	4	30.000

Projeto S	Ano	Fluxo Caixa
	0	- 20.000
	1	16.000
	2	18.000
	3	- 3.000
	4	20.000

- 3) Calcule a viabilidade dos projetos abaixo, por qualquer critério estudado em aula e aponte a melhor opção para a empresa. TMA= 20% a.a.; Taxa Financiamento= 12% a.a.; Taxa de Reinvestimento= 18% a.a.

Ano	Projeto A
0	- 19.000
1	5.000
2	21.000
3	- 6.000
4	30.000

Ano	Projeto B
0	- 30.000
1	- 6.000
2	26.000
3	30.000
4	30.000

Ano	Projeto C
0	- 42.000
1	16.000
2	- 8.000
3	28.000
4	39.000

### Respostas:

Exercício 1

TIR Modificada

14,28% a.a.

Exercício 2

TIR Modificada

Projeto R

24,31% a.a.

Projeto S

33,57% a.a.

Exercício 3

TIR Modificada

Projeto W

30,72% a.a.

Projeto Y

71,53% a.a.

Exercício 4

TIR Modificada

Projeto A

30,48% a.a.

Projeto B

30,20% a.a.

Projeto C

19,4% a.a.

### Exercícios Lista 8 – Custo de Capital (cálculo da TMA)

- 1) Aplicação do CAPM (Fonte: Gitman, Administração Financeira)

Use a equação básica para o modelo de formação de preço do ativo de capital (CAPM) para elaborar cada um dos seguintes:

- Encontre o retorno exigido para um ativo com um beta de 0,90, quando a taxa livre de risco e o retorno de mercado são 8% e 12%, respectivamente. (resposta: 11,6%)
- Encontre a taxa de risco para uma empresa com um retorno exigido de 15% e um beta de 1,25 quando o retorno de mercado é de 14% (resposta: 10%)
- Encontre o retorno de mercado para um ativo com um retorno exigido de 16% e um beta de 1,10, quando a taxa de risco é de 9% (resposta: 15,3636%)
- Encontre o beta para um ativo com um retorno exigido de 15% quando a taxa livre de risco e o retorno de mercado são 10% e 12,5%, respectivamente. (resposta: 2,0)

- 2) A partir das informações a seguir, calcule o custo de capital da empresa.

#### Estrutura do Passivo da Empresa

ATIVO	PASSIVO
<i>Circulante</i>	<i>Circulante</i>
60.000	\$ 80.000
NC - Realiz. L. Prazo	NC - Exigível a L. Prazo
20.000	\$ 10.000
NC – Imobilizado	Patrimônio Líquido
120.000	\$ 110.000
	Total:

Valor médio da SELIC líquida: 13% a.a.  
Nível de risco da empresa no mercado: 1,3.  
Custo de capital de terceiros = 16%  
Média (anualizada) dos últimos 21 dias úteis do IBOVESPA: 20% a.a.

(resposta: 19,36%)

3) A partir das informações a seguir, calcule o custo de capital da empresa:

Valor médio da SELIC líquida: 9,5% a.a.;  
Média dos últimos dias do Ibovespa: 15,5% a.a.  
Nível de risco da empresa no mercado: 1,1.  
Custo de capital de terceiros = 18% a.a.  
Utilize os demais dados do balanço patrimonial ao lado.

<b>Último Balanço Patrimonial</b>	
<b>ATIVO</b>	<b>PASSIVO + PL</b>
<i>Circulante</i> <b>\$ 45.000</b>	<i>Circulante</i> <b>\$ 38.000</b>
NC - Realiz. L. Prazo <b>\$ 10.000</b>	NC- Exigível a L. Prazo <b>\$ 17.000</b>
NC - Imobilizado <b>\$ 85.000</b>	Patrimônio Líquido <b>\$ 85.000</b>
Total: <b>140.000</b>	Total: <b>140.000</b>

(resposta: 16,85%)

4) A partir das informações a seguir, calcule o custo de capital da empresa:

**Último Balanço Patrimonial**

<b>ATIVO</b>	<b>PASSIVO</b>
<i>Circulante</i> <b>\$ 45.000</b>	<i>Circulante</i> <b>\$ 38.000</b>
NC – Realiz. L. Prazo <b>\$ 20.000</b>	NC - Exigível a L. Prazo <b>\$ 17.000</b>
NC – Imobilizado <b>\$ 85.000</b>	Patrimônio Líquido <b>\$ 95.000</b>
Total: <b>150.000</b>	Total: <b>150.000</b>

Valor médio da SELIC líquida: 12% a.a.  
Nível de risco da empresa no mercado: 1,1  
Custo de capital de terceiros = 14%  
Média (anualizada) dos últimos 21 dias úteis do IBOVESPA: 22% a.a.  
Para a estrutura de capital da empresa, utilize o Balanço Patrimonial ao lado.  
(resposta: 19,70%)

Utilize a tabela de classificação de risco (abaixo) para os exercícios 5 a 7, se necessário. Nos exercícios em que não consta alíquota (%) de imposto, considere zero de imposto.

<b>Endividamento</b>	<b>Class. Risco</b>	<b>Spread</b>
0%	AAA	0,30%
10%	AAA	0,40%
20%	A +	1,00%
30%	A -	1,50%
40%	BB	2,50%
50%	B +	3,50%
60%	B -	5,00%
70%	CCC	6,50%
80%	CC	8,50%
90%	C	9,75%

- 5) Uma empresa pretende implementar um projeto. O risco do negócio é bastante alto, e seu  $\beta$  equivale a 1,6. A taxa de retorno de uma carteira de mercado é de 18% ao ano e a taxa livre de risco é de 12% ao ano. Determine o valor do retorno mínimo para os produtos da empresa, sabendo-se que na estrutura de capital da empresa o endividamento com terceiros é 70%.  
(resposta: 19,43%)
- 6) Calcular o custo de capital do credor (terceiros), sabendo que a taxa livre de risco é de 11%, o spread é calculado a partir da tabela e classificação de risco, e a empresa tomadora possui uma estrutura meta de 50% de endividamento.  
(resposta: 14,5%)
- 7) Calcular o custo de capital do credor, sabendo que a taxa livre de risco é de 15%, o spread é calculado a partir da tabela e classificação de risco, e a empresa tomadora possui uma estrutura meta de 60% de endividamento.  
(resposta: 20%)

## Finanças

### Exercícios de REVISÃO

- 1) Um servidor é vendido a vista por R\$ 15.000,00. Calcule o valor das parcelas, sabendo-se que o equipamento será adquirido em 24 parcelas mensais iguais e que a taxa de juros do financiamento é de 8% ao mês.
- 2) Uma empresa utiliza a taxa de juros de 6% ao mês nos financiamentos a clientes. Calcule a taxa anual equivalente em Juros compostos.
- 3) Um equipamento é vendido em 10 parcelas mensais iguais, com carência de 6 meses. Sabendo-se que o valor à vista da máquina é de \$ 50.000,00 e a taxa de juros é de 4% ao mês (efetiva), calcule o valor das prestações.
- 4) Calcule o *Payback* Descontado, o VPL e a TIR Modificada para o projeto abaixo. O projeto é viável? TMA= 18% a.a., Taxa de financiam.= 25% a.a. e taxa de reinvestimento = 10% a.a.

Ano	Fluxo Caixa	Valor Presente	Saldo
0	- 150.000		
1	65.000		
2	180.000		
3	- 5.000		
4	80.000		

**Respostas:**

VPL: \_\_\_\_\_ Payback Descontado: \_\_\_\_\_ TIR modificada: \_\_\_\_\_

- 5) Calcule o *Payback* Descontado, o VPL e a TIR Modificada para o projeto abaixo. O projeto é viável? TMA= 20% a.a., Taxa de financiamento= 30% a.a. e taxa de reinvestimento = 15% a.a.

Ano	Fluxo Caixa	Valor Presente	Saldo
0	- 100.000		
1	- 10.000		
2	60.000		
3	90.000		
4	120.000		

**Respostas:**

VPL: \_\_\_\_\_ Payback Descontado: \_\_\_\_\_ TIR modificada: \_\_\_\_\_

- 6) A partir das informações abaixo, calcule o custo de capital da empresa (TMA).  
 Valor médio da SELIC líquida: 11% a.a.; Média (anualizada) do IBOVESPA: 25% a.a.  
 Nível de risco da empresa no mercado: 0,9. Custo de capital de terceiros = 22% a.a.

#### **Estrutura do Passivo da Empresa**

ATIVO	PASSIVO + PL
Circulante	Circulante
	\$ 130.000
NC - Realiz. L. Prazo	NC - Exigível a L. Prazo
	\$ 50.000
NC - Imobilizado	Patrimônio Líquido
	\$ 270.000
	Total:

7) A partir das informações abaixo, calcule o custo de capital da empresa (TMA).

As informações disponíveis são as seguintes:

Valor médio da SELIC líquida: 10% a.a.;

Média (anualizada) do Ibovespa: 30% a.a.

Nível de risco da empresa no mercado: 1,2;

Custo de capital de terceiros = 18% a.a.

Utilize os demais dados do balanço patrimonial ao lado.

<b>Último Balanço Patrimonial</b>	
<b>ATIVO</b>	<b>PASSIVO + PL</b>
<i>Circulante</i>	<i>Circulante</i>
	\$ 350.000
NC-Realiz. L. Prazo	NC-Exigível L. Prazo
	\$ 130.000
NC-Imobilizado	Patrimônio Líquido
	\$ 400.000

8) A partir das informações abaixo, calcule o custo de capital da empresa (TMA).

Valor médio da SELIC líquida: 12% a.a.;

Nível de risco da empresa no mercado: 1,5.

Média (anualizada) do IBOVESPA: 35% a.a.

Custo de capital de terceiros = 20% a.a.

**Estrutura do Passivo da Empresa**

<b>ATIVO</b>	<b>PASSIVO + PL</b>
<i>Circulante</i>	<i>Circulante</i>
	\$ 600.000
NC - Realiz. L. Prazo	NC - Exigível a L. Prazo
	\$ 100.000
NC - Imobilizado	Patrimônio Líquido
	\$ 900.000
	Total: