

# **Matemática**

# **Financeira**

através da HP-12C

Leonel Estevam

## APRESENTAÇÃO

Esta apostila foi elaborada com o objetivo de servir como material didático no curso básico de Matemática financeira utilizando a calculadora HP-12C da HEWLETT PACKARD.

Neste curso, daremos à Matemática Financeira um tratamento prático e objetivo, visando exigir do aluno um conhecimento de Matemática bastante reduzido.

Temos como objetivo fornecer-lhes condições, num curto intervalo de tempo, para que vocês possam operar as principais funções da HP-12C, lembrando-os porém, que a leitura do Manual do Proprietário é indispensável para complementar os conhecimentos aqui adquiridos, e para os alunos que queiram se aprofundar mais nos estudos da Matemática Financeira, oferecemos uma lista de referências bibliográficas contida no final desta apostila.

Agradecemos a todos pela escolha do nosso curso, desejamos o melhor aproveitamento possível deste, e muito sucesso na vida profissional.

Leonel Estevam

## ÍNDICE

<b>FUNÇÕES BÁSICAS DA HP-12C .....</b>	<b>5</b>
<b>O TECLADO .....</b>	<b>5</b>
<b>LIMPANDO REGISTRADORES .....</b>	<b>5</b>
<b>PILHA OPERACIONAL .....</b>	<b>6</b>
<b>EXPOENTE .....</b>	<b>7</b>
<b>NÚMEROS COM MAIS DE 10 DÍGITOS .....</b>	<b>7</b>
<b>CASAS DECIMAIS.....</b>	<b>8</b>
<b>OPERAÇÕES SIMPLES.....</b>	<b>8</b>
<b>PRINCIPAIS FUNÇÕES MATEMÁTICAS .....</b>	<b>9</b>
POTENCIAÇÃO.....	9
INVERSO (1/x).....	9
PERCENTAGEM.....	9
RAIZ QUADRADA .....	9
FATORIAL .....	10
LOGARITMO .....	10
SOMATÓRIO .....	11
MÉDIA ARITMÉTICA .....	11
ÚLTIMO X.....	12
ARREDONDAMENTO.....	12
PARTE INTEIRA E FRACIONÁRIA .....	12
CALENDÁRIO .....	13
<i>Número de dias entre datas .....</i>	<i>13</i>
<i>Cálculo de data e dia da semana.....</i>	<i>13</i>
<b>JUROS.....</b>	<b>15</b>
<b>FUNÇÕES FINANCEIRAS .....</b>	<b>16</b>
JUROS SIMPLES.....	16
JUROS COMPOSTOS.....	16
CONVERSÃO LINEAR.....	17
TAXAS EQUIVALENTES.....	17
EXERCÍCIOS PROPOSTOS .....	18
<b>FLUXO DE CAIXA DESCONTADO .....</b>	<b>22</b>
TAXA INTERNA DE RETORNO.....	22
VALOR PRESENTE LÍQUIDO .....	22
REVISÃO DE VALORES .....	24
<b>AMORTIZAÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>DEPRECIÇÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>ESTATÍSTICA .....</b>	<b>28</b>
MÉDIA ARITMÉTICA .....	28
MÉDIA PONDERADA.....	29
DESVIO PADRÃO .....	29
REGRESSÃO LINEAR .....	30

<b>EXERCÍCIOS – JUROS SIMPLES .....</b>	<b>32</b>
<b>EXERCÍCIOS – JUROS COMPOSTOS .....</b>	<b>33</b>
<b>EXERCÍCIOS – DESCONTOS .....</b>	<b>34</b>
<b>EXERCÍCIOS – CORREÇÃO MONETÁRIA .....</b>	<b>37</b>
<b>EXERCÍCIOS – ANUIDADES .....</b>	<b>38</b>
<b>RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS .....</b>	<b>41</b>
<b>RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS JUROS SIMPLES .....</b>	<b>43</b>
<b>RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS JUROS COMPOSTOS .....</b>	<b>44</b>
<b>RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DESCONTOS.....</b>	<b>45</b>
<b>RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS CORREÇÃO MONETÁRIA .....</b>	<b>46</b>
<b>RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS ANUIDADES.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>
POTENCIAÇÃO.....	52
TAXAS EQUIVALENTES.....	54

## FUNÇÕES BÁSICAS DA HP-12C

Tecla (ON) serve para ligar ou desligar a HP-12C

Após aproximadamente 10 minutos sem uso, a calculadora HP-12C desliga automaticamente para economizar bateria mas não apaga os valores registrados.

Os Valores são apresentados no visor da HP-12C com a notação americana (ponto para decimais e vírgula para separar milhares).

Para alterar para a notação europeia que é habitualmente utilizada no Brasil, proceda da seguinte forma:

- 1 – Desligue a calculadora (ON);
- 2 – Aperte a tecla ( . ) e mantenha pressionada;
- 3 – Ligue a calculadora (ON);
- 4 – Solte a tecla ( . )

## O TECLADO

Uma mesma tecla da HP-12C, pode operar até 3 funções:

- a) Função normal, escrita na face superior da tecla (cor branca);
- b) Função amarela ( f ) escrita acima da tecla;
- c) Função azul, ( g ) escrita na face inferior da tecla.

A HP-12C utiliza um sistema chamado RPN – Reverse Polish Notation (Notação Polonesa Inversa). Neste sistema, subentende-se que toda operação simples envolve dois números e uma operação entre eles. Primeiro devemos informar à HP-12C os dois números e a seguir a operação a ser realizada. Por isso a calculadora HP-12C não tem a tecla do sinal de igualdade ( = ).

A tecla (ENTER) é utilizada para separar a digitação entre o primeiro e o segundo número. Após a digitação do segundo número, basta pressionar a tecla da função desejada e teremos o resultado da operação no visor.

A tecla (CHS) troca o sinal (change signal) do número que aparece no visor.

## LIMPANDO REGISTRADORES

- A tecla (CLX) limpa apenas o visor (memória x).
- A tecla ( f ) (FIN) limpa apenas o conteúdo das memórias financeiras.
- A tecla ( f ) (Reg) limpa de uma só vez, os conteúdos das memórias: principal, secundária e financeira.
- A tecla ( f ) (Prefix) cancela o prefixo amarelo ( f ) ou o prefixo azul ( g ).
- A tecla ( f ) (PRGM) limpa os programas que estão gravados na HP-12C.

Recomenda-se antes de iniciar qualquer cálculo na HP-12C, que faça o procedimento ( f ) (Reg) evitando que algum valor anteriormente utilizado possa interferir no novo cálculo.

## PILHA OPERACIONAL

A calculadora HP-12C possui quatro memórias (X, Y, Z e T), chamadas de memórias principais que funcionam como se fossem um tambor rotativo. A memória X é aquela cujo conteúdo está aparecendo no visor. Todas as operações aritméticas são efetuadas apenas com os conteúdos das memórias X e Y.

T
Z
Y
X



O número apresentado no visor será sempre o contido no registrador X.  
O Calculo com 2 números utilizam os registradores X e Y.  
Z e T armazenam resultados intermediários.

A tecla (  $X \gtlt Y$  ) troca os conteúdos das memórias X e Y, mantendo as memórias Z e T inalteradas.

A tecla (STO) serve para guardar e operar com as 20 memórias fixas existentes na HP-12C, chamadas de memórias secundárias. Essas memórias serão indexadas de 0 a 9 e de .0 a .9

A tecla (RCL) serve para chamar os valores das 20 memórias (0 a 9 e .0 a .9) para o visor.

A tecla (R↓) rola para baixo o conteúdo de cada registrador, copiando-o no registrador imediatamente inferior e o X que é o último da pilha operacional, será copiado no registrador T.

T	1	4	3	2	1
Z	2	1	4	3	2
Y	3	2	1	4	3
X	4	3	2	1	4

### Exemplo 1:

Ligue a calculadora, altere para a notação européia, limpe os registradores e efetue os seguintes cálculos:

- a)  $5 + 17$
- b)  $12 \div (32+15)$
- c)  $(8 \times 19) \div (9 - 3)$

a) ( f ) (REG)  
5 (ENTER)  
17 (+) => 22

b) ( f ) (REG)  
12 (ENTER)  
32 (ENTER)  
15 (+)  
(÷) => 0,26

c) ( f ) (REG)  
8 (ENTER)  
19 (X)  
9 (ENTER)  
3 ( - )  
(÷) => 25,33

### Exemplo 2:

Guardar os números 30, 48 e -300 nas memórias secundárias e indexadas pelos números 4, 5 e .9, escolhidos aleatoriamente.

( f ) (REG)  
30 (STO) 4  
48 (STO) 5  
300 (CHS) (STO) .9

Agora recuperar as memórias 5, 4 e .9  
(RCL) 5 => 48  
(RCL) 4 => 30  
(RCL) .9 => -300

Obs.: Para apagar o conteúdo de uma memória, basta armazenar 0 na mesma.  
Para apagar todas as memórias usamos ( f ) (REG). Desta forma a pilha operacional também será apagada.

## **EXPOENTE**

A tecla (EEX) Enter Expoent, introduz o expoente.  
Quando esta tecla for pressionada, os números que a seguirem serão apresentados na forma de potência de 10.

## **NÚMEROS COM MAIS DE 10 DÍGITOS**

O visor não comporta números com mais de dez dígitos. Quando necessitarmos devemos utilizar a notação científica.

Deslocando-se o ponto decimal até que reste um dígito não nulo à esquerda do ponto. O número resultante é denominado mantissa do número original, e o número de casas decimais que foram deslocadas se chama expoente.

Se o ponto decimal foi deslocado para a esquerda (números grandes), o expoente é positivo, se o deslocamento foi para a direita (números menores que a unidade), o expoente é negativo. Para introduzir um expoente negativo, pressione (CHS) após (EEX).

### Exemplo 3:

<u>Número</u>	<u>Notação Científica</u>
2.387.000.000.000	2,387 (EEX) 12
0,000.000.033.9	3,39 (EEX) (CHS) 9

## **CASAS DECIMAIS**

Para fixar o número de casa decimais que desejamos que seja mostrado no visor basta teclar ( f ) seguido do número de decimais desejado ( de 1 a 9 ).

Internamente, para garantir a precisão, a HP-12C realiza os cálculos sempre com 10 dígitos, mas no visor, mostrará somente o número de decimais programado, arredondando a última casa.

## **OPERAÇÕES SIMPLES**

Lembre-se que para utilizar os recursos da HP-12C de forma mais rápida e eficiente, ao fazer operações seguidas, não é necessário introduzir resultados anteriores e nem mesmo teclar (ENTER) para separar o primeiro do segundo número.

Isto é possível porque o resultado que ficam no visor (registrador X), passa para o registrador Y tão logo se digite o novo número.

Só é necessário teclar (ENTER) para separar dois números quando eles estão sendo introduzido um imediatamente após o outro.

### Exemplo 4:

a)  $(12+19) \div (9-2)$

b)  $(35-12) \times (9+3)$

c)  $153 \div (8+13+3)$

d)  $11 \times (35-8)$

- e) Armazene 456 no registrador 1  
7 x 53 no registrador 2  
 $(12+19) \div (9-2)$  no registrador 3  
registrador 1  $\div$  registrador 2 x registrador 3

## PRINCIPAIS FUNÇÕES MATEMÁTICAS

### Potenciação

$(y^x)$

- 1) Digite o número base (o Y da tecla)
- 2) Tecle (ENTER)
- 3) Digite o expoente (o x da tecla)
- 4) Tecle  $(y^x)$

### Exemplo 5:

a)  $(8+9)^3 \div (8+6)^2$

8 (ENTER)

9 ( $\div$ )

3 ( $y^x$ )

8 (ENTER)

6 (+)

2 ( $y^x$ ) ( $\div$ )

=> 25,07

b)  $(4,09)^{-7}$

4,09 (ENTER)

7 (CHS)

$(y^x)$

=> 0,000052

### Inverso (1/x)

Utilizando esta função, obtém-se o inverso do número contido no visor.

### Porcentagem

(%), (%T) e ( $\Delta\%$ )

- (%) Permite o cálculo da porcentagem de um determinado número
- (%T) Possibilita encontrar quanto um número representa, percentualmente, em relação a outro.
- ( $\Delta\%$ ) Calcula a variação percentual entre dois números, onde devemos digitar primeiro o valor antigo e, depois, o valor atual, e assim obtemos a variação percentual ocorrida.

### Raiz Quadrada

(g) ( $\sqrt{x}$ )

Calcula a raiz quadrada do conteúdo do visor.

## Fatorial

( g ) (n!)

O fatorial de n consiste na multiplicação de todos os números inteiros de 1 até n.

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (\dots) \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5040$$

### Exemplo 6:

Dado  $x = \{ a; e; i; o; u \}$ , determine o número de arranjos simples de seus elementos tomados dois a dois.

a)

$$A_{5}^{2} = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!} = 20$$

5 ( g ) (n!)

(ENTER)

5 (ENTER)

2 ( - ) ( g )

(n!) (÷)

=> 20

b) Quantas permutações permite fazer 5 pessoas dentro de 1 carro?

$$5 ( g ) (n!) \Rightarrow 120$$

## Logaritmo

Logaritmo natural ou neperiano: ( g ) (LN)

Calcula-se o logaritmo natural (na base e) do número contido no visor.

Logaritmo decimal ou comum (Log)

Calcula-se o logaritmo natural ( g ) (LN) do número desejado, em seguida o logaritmo natural ( g ) (LN) de 10, e dividem-se os valores encontrados.

Antilogaritmo natural ou neperiano: ( g ) (eX)

Mostra o número que originou o logaritmo natural

Antilogaritmo comum:

Para calcular o antilogaritmo comum, basta elevar 10 à potência desse número.

## **Somatório**

( $\Sigma+$ ) e ( $\Sigma-$ )

### **Exemplo 7:**

Na compra de 24 latas de refrigerante a R\$ 0,59 cada, 5 quilos de costela a R\$ 6,80 o quilo e 5 quilos de carvão a R\$ 0,63 o quilo e 12 pães a R\$ 0,15 cada, quanto você gastaria neste churrasco?

( f ) (REG)  
24 (ENTER) 0,59 (X)  
( $\Sigma+$ )  
5 (ENTER) 6,80 (X)  
( $\Sigma+$ )  
5 (ENTER) 0,63 (X)  
( $\Sigma+$ )  
12 (ENTER) 0,15 (X)  
( $\Sigma+$ ) (RCL) 2 => 53,11

Nota: Quando se utiliza a função ( $\Sigma+$ ), a soma dos números fica armazenada em RCL 2.

## **Média Aritmética**

( g ) ( x )

### **Exemplo 8:**

Um vendedor que recebeu respectivamente nos 6 últimos meses os seguintes salários: R\$ 980,00, R\$ 1.050,00; R\$ 1.380,00; R\$ 750,00; R\$ 150,00 e R\$ 1.320,00, obteve uma média salarial de quanto?

( f ) (REG)  
980 ( $\Sigma+$ )  
1050 ( $\Sigma+$ )  
1380 ( $\Sigma+$ )  
750 ( $\Sigma+$ )  
150 ( $\Sigma+$ )  
1320 ( $\Sigma+$ )  
( g ) ( x ) => 938,33

## **Último X**

(LST x)

É um registrador automático utilizado para preservar o valor que aparece no visor antes da execução de uma função, podendo ser recuperado para correção ou utilizado em outro cálculo.

### **Exemplo 9:**

Calcular:  $35.883,58 \div 6.876$ , considerando que na primeira tentativa, houve um engano e dividiu-se por 6.867.

( f ) (REG)

35.883,58 (ENTER)

6867 ( $\div$ )

( g ) (LST x)

(X)

6876 ( $\div$ ) => 5,22

## **Arredondamento**

( f ) (RND)

Pressionando-se esta tecla, o número interno que a calculadora usa para o cálculos, passa a ser utilizado de forma arredondada de acordo com o arredondamento que estiver no visor.

### **Exemplo 10:**

1500 (ENTER)

13 ( $\div$ )

( f ) (PREFIX)

( f ) (RND)

( f ) (PREFIX) => 115,38

## **Parte inteira e fracionária**

Parte inteira: ( g ) (INTG)

Parte fracionária: ( g ) (FRAC)

Estas teclas alteram o conteúdo do visor para a parte inteira ou fracionária do número nele contido.

### **Exemplo 11:**

( f ) (REG)

( f ) 4

1.987,4257 (ENTER)

( g ) (INTG) => 1.987,0000

( g ) (LSTx) => 1.987,4257

( g ) (FRAC) => 0,4257

## Calendário

A HP-12C está programada para efetuar cálculos com datas entre 15 de outubro de 1.582 e 25 de novembro de 4.046.

Podemos calcular tanto no sistema americano (g) (M.DY) = Mês.Dia Ano, como no sistema europeu (g) (D.MY) = Dia.Mês Ano.

Quando a calculadora está programada no sistema europeu, aparece no visor as letras D.MY, ao contrário do sistema americano que não aparece.

### Número de dias entre datas

(g) ( $\Delta$ DYS)

Indica a quantidade de dias entre duas datas informadas.

O registrador X utiliza o ano civil (365 dd) como base.

O registrador Y utiliza o ano comercial (360 dd) como base.

- 1) Digite a data mais antiga
- 2) ENTER
- 3) Digite a data mais recente
- 4) Tecla (g) (DYS)

### Exemplo 12:

( f ) (REG)

( g ) (D.MY)

25.121970

(ENTER)

25.121998

( g ) ( $\Delta$ DYS) => 10.227

(xy) => 10.080

Obs.: Quando utilizar o ano civil como base de cálculo, a HP-12C leva em consideração o número real de dias entre as datas, inclusive o dia a mais dos anos bissextos.

### Cálculo de data e dia da semana

(g) (DATE)

- 1) Digite a data base
- 2) (ENTER)
- 3) Digite o número de dias a transcorrer ou transcorrido
- 4) Tecla (g) (DATE)

Resultado: aparecerá no visor a nova data, no formato programado, e no canto direito, o dia da semana, com a seguinte codificação:

1-Segunda, 2-Terça, 3-Quarta, 4-Quinta, 5-Sexta, 6-Sábado, 7-Domingo

Se a data desejada for anterior à data base, deve-se teclar o número de dias seguido de (CHS).

Exemplo 13:

Determine a data e o dia da semana em que vencerá uma duplicata emitida em 12 de Maio de 1998, com prazo de 41 dias.

12.051998

(ENTER)

41 (g) (DATE)

=> 22/06/1998 – segunda-feira

Exercícios:

- a) Verifique quantos dias você já viveu
- b) Verifique o dia da semana em que você nasceu
- c) Verifique em que dia da semana cairá o natal deste ano.

## JUROS

**Juro:** é uma compensação em dinheiro pelo uso de um capital, por determinado tempo, a uma taxa combinada. Para o investidor é a remuneração da aplicação e para o tomador é o custo do capital tomado emprestado.

**Capital:** em Matemática Financeira, entendemos por capital, qualquer valor expresso em moeda e disponível em certa época.

**Taxa de juro:** é o valor do juro numa unidade de tempo (dia, mês, semestre, ano, etc), expresso como percentagem do capital.

### Tipo de Juros

Os juros são normalmente classificados em juros simples e juros compostos.

#### Juros Simples

No critério (ou regime) de juros simples, em cada período, os juros são calculados sobre o capital inicial (ou principal), sendo diretamente proporcional ao seu valor e ao tempo de aplicação.

O valor dos juros simples é obtido pela expressão:

$$j = PV \times i \times N$$

onde,

$j$  = valor dos juros

PV = principal, capital inicial ou valor presente

$n$  = prazo

$i$  = taxa

#### Juros Compostos

No critério de juros compostos considera-se que os juros formados num período sejam calculados sobre o montante do período anterior. Diz-se que os juros são “capitalizados”, variando exponencialmente em função de um tempo.

## **FUNÇÕES FINANCEIRAS**

( N ); ( i ); (PV); (PMT) e (FV)

n = número de períodos (Number)

i = taxa de juros por período de capitalização (Interest)

PV = valor presente ou principal (Present Value)

PMT = valor da prestação de uma série uniforme (Payment)

FV = valor futuro ou montante (Future Value)

Para armazenar valores basta digitar o valor no visor e pressionar a tecla correspondente a uma das funções acima.

Para recuperar um valor armazenado basta teclar (RCL) seguido da tecla correspondente à função financeira digitada.

### **Juros simples**

( g ) (INT)

1) Digite o número de dias e tecle ( N )

2) Digite a taxa de juros anual e tecle ( i )

3) Digite o valor do principal e tecle (CHS) (PV)

4) Pressione ( f ) (INT) para calcular os juros (Base 360)

Para calcular os juros com base no ano civil (365 dd), tecle (R↓) seguido de (xy).

### **Juros compostos**

a) Pagamento simples

#### **Exemplo 1:**

Para uma aplicação que oferece 13% ao mês, qual será o valor do resgate após 5 meses, se o valor aplicado for R\$ 100.000,00?

( f ) (REG)

13 ( i )

5 (N)

100.000 (CHS) (PV)

(FV) => 184.243,52

b) Série Uniforme de pagamentos (prestações)

Fluxo de caixa composto de uma entrada e diversas saídas de mesmo valor (ou vice-versa), com vencimentos periódicos.

Pagamentos antecipados ( g ) (Beg)

O pagamento das parcelas ocorre no início do período de capitalização.

Pagamento postecipados ( g ) (End)

O pagamento das parcelas ocorre no final de cada período.

c) Série de pagamentos iguais e um diferente

Várias entradas iguais e uma diferente, e um saída. Ou vice-versa. A entrada (ou saída) diferente tem que ser necessariamente a primeira ou a última.

## Conversão Linear

(STO) (EEX)

Quando se utilizam períodos não inteiros, a HP-12C faz os cálculos financeiros com base na conversão linear, isto é, os juros são calculados conforme o regime de capitalização composta para períodos inteiros e de acordo com o regime de capitalização simples para períodos fracionários.

### Exemplo 2:

Se tomar emprestado R\$ 800,00 à taxa de 40% a.a. por um prazo de 2,5 anos, qual será o valor a ser pago?

( f ) (REG)  
800 (CHS) (PV)  
40 ( i )  
2,5 (N)  
(FV) => 1.881,60

Mas o valor correto seria 1.855,28. Neste caso, se utilizarmos as teclas (STO) e (EEX), aparecerá no visor, no canto direito inferior, a letra c, e então a calculadora irá utilizar o regime de capitalização composta. Repetindo a operação, irá obter o valor correto.

## Taxas equivalentes

Para converter taxas compostas anuais, em diárias ou mensais e vice-versa.

### Exemplo 3:

Determine uma taxa anual equivalente à taxa de 1,5% a.m.

$$i_p = [(1+1,5\%)^{12}-1] \times 100$$

$$i_p = 19,56\% \text{ a.a.}$$

na HP-12C

a) ( f ) (REG)  
1,5 (ENTER)  
100 (÷)  
1 (+)  
12 (y<sup>x</sup>)  
1 (-)  
100 (x) => 19,56 % a.a.

b) ( f ) (REG)  
100 (CHS) (PV)  
1,5 ( i )  
12 (N) (FV)  
(RCL) (PV) (+) => 19,56% a.a.

### Exercícios propostos

1) Nos prazos e taxas abaixo indicados, calcule o montante de:

- a) \$ 500 a 5% a.m. por 6 meses
- b) \$ 600 a 7,5% a.m. por 2 anos
- c) \$ 350 a 4% a.t. por 30 meses
- d) \$ 420 a 10% a.s. por 4 anos
- e) \$ 510 a 50% a.s. por 1 ano

2) Nas condições abaixo indicadas, quanto se deve aplicar hoje para se obter \$:

- a) 10.000 a 27% a.m. em 1 semestre
- b) 8.000 a 20% a.q. em 32 meses
- c) 5.000 a 1500% a.a. em 2 anos
- d) 12.000 a 51% a.m. em 4 meses
- e) 3000 a 2% a.d. em 55 dias

3) Calcular as taxas bimestral e trimestral equivalentes as seguintes taxas:

- a) 2.500% a.a.
- b) 150% a cada 7 meses
- c) 11% a cada 9 dias
- d) 6.000% ao triênio
- e) 1,32% ao dia

4) Calcular o montante de:

- a) \$ 5.000 a 32,32% a.m. por um dia
- b) \$ 3.000 a 27% a.m. por 12 dias
- c) \$ 6.000 a 725,87% a.a. por 4 meses
- d) \$ 1.000 a 1.200% a.a. por 6 meses e 23 dias
- e) \$ 2.000 a 2.500% a.a. por 2 anos 3 meses e 11 dias

5) Determine a taxa de juros mensal e anual que eleva um capital de \$ 3.000 a:

- a) \$ 3.500 depois de 1 ano
- b) \$ 3.600 depois de 30 dias
- c) \$ 3.700 depois de 49 dias
- d) \$ 3.800 depois de 2 meses e 19 dias
- e) \$ 4.300 depois de 2 anos 7 meses e 11 dias

6) Determine o valor de uma aplicação que acumula:

- a) \$ 5.000 à taxa de 23% a.m. e prazo de 17 dias
- b) \$ 2.000 à taxa de 1.320% a.a. e prazo de 32 dias
- c) \$ 4.000 à taxa de 32,34% a.m. e prazo de 1 dia
- d) \$ 3.000 à taxa de 35,22% a.m. e prazo de 2 meses e 5 dias

7) Determinar as taxas mensal e anual equivalentes a:

- a) 25% a.b.
- b) 12% por quinzena
- c) 1,07% a.d.
- d) 200% a.s.
- e) 100% a.t.
- f) 45% para 47 dias
- g) 26% para 123 dias
- h) 3.247% para 370 dias

8) Qual das alternativas a seguir é a mais vantajosa na compra de um televisor, para uma taxa de 22% a.m.?

- a) Sinal de \$ 200 mais \$ 300 no fim de 2 meses
- b) Entrada de \$ 300 mais \$ 200 no fim de 4 meses

9) Determinar quantos dias deve ficar retido um empréstimo de 60 dias a 40% a.m. para que a taxa seja de 46,5% a.m.

10) Efetuar a soma das parcelas 1.380; 5.430; 2.742; 2.500 e 17.132 e a participação percentual de cada uma delas no total.

11) Se o preço de um produto era 27.850 e agora passou a ser 32.455, calcule qual foi a variação percentual do preço.

12) Uma loja oferece as seguintes opções de compra:

- 1) 40% de desconto para pagamento a vista, dinheiro ou cheque;
- 2) 10% de desconto para pagamento com cartão;
- 3) 20% de desconto com dois pagamentos iguais, o primeiro na data da compra, e o segundo após 30 dias;
- 4) Dois pagamentos mensais e iguais, o primeiro no fim de 30 dias, neste caso a mercadoria sofre um acréscimo de 20%

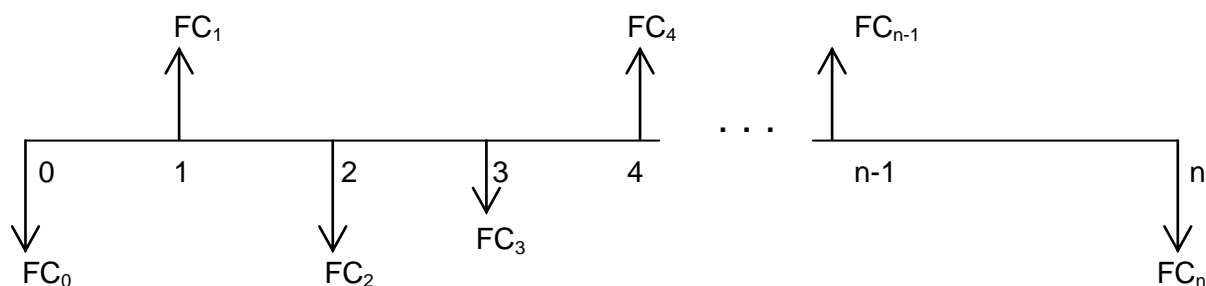
Pergunta-se:

- a) Qual a taxa mensal de juros composta cobrada pelo lojista nas opções 3 e 4?
- b) Qual a taxa mensal de juros composta recebida pelo lojista na opção 2 supondo que ele receba o dinheiro 31 dias após a venda e com desconto de 3%?
- c) Qual a taxa mensal de juros composta paga pelo comprador, supondo que o vencimento da fatura seja:
  - 1) 34 dias após a data da compra;
  - 2) 13 dias após a data da compra.
- d) Considerando a compra parcelada via cartão de crédito – opção 2 – para pagamento em 3 parcelas e supondo que o fator de cada \$ 1,00 financiado é de 0,485, determine a taxa composta mensal paga pelo comprador, na hipótese do primeiro pagamento ser feito 17 dias após a data da compra, e os seguintes, a cada 30 dias.

## FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

Chamamos de fluxo de caixa o conjunto de entradas e saídas de dinheiro de um empresa ou pessoa física, ao longo de um período de tempo.

Graficamente representaremos um fluxo de caixa através do Diagrama de Fluxo de Caixa (DFC), conforme a figura abaixo:



No eixo horizontal temos o período de tempo (dia, mês, trimestre, ano, etc.) a seta para cima indica recebimento ou entrada de caixa, a seta para baixo indica desembolso ou saída de caixa e a data zero o início da contagem do tempo.

### Teclas para fluxo de caixa:

IRR (Internal Rate of Return) = Taxa interna de Retorno

NPV (Net Present Value) = Valor presente líquido

Para introduzir os valores, utilizam-se as teclas

( g ) (CF<sub>0</sub>) = Fluxo de caixa no momento zero

( g ) (CF<sub>j</sub>) = Fluxo de caixa de ordem j (sendo j = 1,2,3, ..., n)

( g ) (N<sub>j</sub>) = número de períodos em que o valor de (CF<sub>j</sub>) se repete.

### Taxa Interna de Retorno

A taxa interna de retorno corresponde à taxa de juros de um fluxo de caixa não uniforme.

### Valor Presente Líquido

(NPV)

Esta função nos permite estabelecer o valor atual, no momento zero, de um fluxo de caixa, descontado a uma taxa por nós determinada.

Exemplo 1:

Na compra de uma motocicleta de R\$ 16.800,00 que foi financiada em 4 parcelas mensais de R\$ 2.800,00, R\$ 4.000,00, R\$ 6.000,00 e R\$ 6.000,00. Qual foi a taxa de juros?

( f ) (REG)  
16.800 (CHS) ( g ) (CF<sub>0</sub>)  
2.800 ( g ) (CFj)  
4.000 ( g ) (CFj)  
6.000 ( g ) (CFj)  
2 ( g ) (Nj)  
( f ) (IRR) => 4,12

Exemplo 2:

Se emprestarmos hoje R\$ 5.000,00 e em 30 dias mais R\$ 7.000,00. A partir do sexto mês realizarmos 12 prestações mensais de R\$ 1.000,00 e mais um balão de R\$ 3.000,00 junto com a última prestação. Qual será a taxa de juros?

( f ) (REG)  
5.000 (CHS) ( g ) (CF<sub>0</sub>)  
7.000 (CHS) ( g ) (CFj)  
0 ( g ) (CFj)  
5 ( g ) (Nj)  
1.000 ( g ) (CFj)  
11 ( g ) (Nj)  
4.000 ( g ) (CFj)  
( f ) (IRR) => 1,75

Exemplo 3:

Calcular o montante de uma prestação mensal de R\$ 3.000,00 durante 8 meses a uma taxa mensal de 20% e com os pagamentos sendo efetuados ao final de cada período.

( f ) (REG)  
( g ) (END)  
3.000 (CHS) (PMT)  
8 (N)  
20 ( i )  
(FV) => 49.497,25

#### Exemplo 4:

Se você aplicar hoje R\$ 1.000.000,00 e, a partir do próximo mês, 10 aplicações mensais consecutivas de R\$ 10.000,00, quanto irá receber ao final do 11º mês, se o rendimento contratado foi de 2,1% a.m.?

( f ) (REG)  
( g ) (Beg)  
11 (N)  
2,1 ( i )  
10.000 (CHS) (PMT)  
990.000 (CHS) (PV)  
(FV) => 1.369.158,30

( f ) (REG)  
( g ) (Beg)  
1.000.000 (CHS) (PV)  
1 (N)  
2,1 ( i )  
(FV) => 1.021.000  
(CHS) (PV)  
10.000 (CHS) (PMT)  
10 (N)  
(FV) => 1.369.158,30

#### Exemplo 5:

Na compra de um carro pelo sistema LEASING, você terá de pagar 24 prestações mensais no valor de R\$ 1.237,00, sendo a primeira prestação paga 30 dias após a assinatura do contrato. O valor residual a ser pago ao final das prestações é de R\$ 432,00. A taxa contratada foi de 1,99% a.m.; Calcule o valor do bem hoje.

( f ) (REG)  
( g ) (End)  
24 (N)  
1,99 ( i )  
1.237 (PMT)  
432 (FV)  
(PV) => -23.692,27

#### **Revisão de Valores**

É possível verificar os valores armazenados nos registradores utilizados pelas funções financeiras, como segue:

RCL 0 – indica no visor, o valor do fluxo no momento zero  
RCL 1 – indica no visor, o valor dos fluxos da primeira série uniforme  
RCL 2 – indica no visor, o valor dos fluxos da segunda série uniforme  
RCL n – indica quantos grupos (séries) de fluxo de caixa temos.

Para alterar valores basta digitar o novo valor e substituí-lo no registrador teclando-se (STO) seguido do número do registrador.

Obs.: A HP-12C permite armazenar até 20 grupos (séries) de fluxos de caixa diferentes (além do fluxo inicial), com até 99 fluxos iguais por grupo.

## AMORTIZAÇÃO

### 1. Sistema Francês de Amortização

Por este sistema, também conhecido como Tabela Price, as prestações periódicas são constantes, os juros decrescentes e as sucessivas quotas de amortização do principal são crescentes em P.G. de razão igual ao fator da taxa de juros considerada.

A parcela mensal é dada por:

$$R = C \div a_{\overline{n}|i}$$

Os juros de uma prestação de ordem K qualquer é dado por:

$$J_k = iC_{k-1}$$

Amortização do capital contida em uma parcela de ordem K

$$q_k = q_1 (1+i)^{k-1} = R - J_k$$

E o saldo devedor imediatamente após o pagamento da parcela de ordem k

$$C_k = C_{k-1} - q_k$$

Por exemplo, suponha a quantia de \$ 1.200,00 sendo amortizada em 6 parcelas mensais e iguais à taxa composta de 5% a.m. Neste caso podemos montar o seguinte quadro:

Mês	Pgto	Juros	Amort	Saldo
0				1.200,00
1	236,42	60,00	176,42	1.023,58
2	236,42	51,18	185,24	838,34
3	236,42	41,92	194,50	643,83
4	236,42	32,19	204,23	439,60
5	236,42	21,98	214,44	225,16
6	236,42	11,26	225,16	0,00

Exemplo 1:

O valor de R\$ 1.000,00 será amortizado em 8 parcelas mensais iguais, à taxa de 10% a.m.

( f ) (REG)  
1000 (CHS) (PV)  
8 (N)  
10 ( i )  
(PMT) => 187,44  
1 ( f ) (AMORT) => 100  
(xy) => 87,44  
(RCL) (PV) => 912,56  
1 ( f ) (AMORT) => 91,26  
(xy) => 96,18  
(RCL) (PV) => 816,38

Mês	Pgto	Juros	Amort	Saldo
0				1.000,00
1	187,44	100,00	87,44	912,56
2	187,44	91,26	96,18	816,38
3	187,44			
4	187,44			
5	187,44			
6	187,44			
7	187,44			
8	187,44			

**Tecla**

( f ) (REG)  
1.000 (CHS) (PV)  
8 (N)  
10 ( i )  
(PMT)  
1 ( f ) (AMORT)  
(xy)  
(RCL) (PV)  
1 ( f ) (AMORT)  
(xy)  
(RCL) (PV)

**Visor**

0,00  
-1.000,00  
8,00  
10,00  
187,44  
100,00  
87,44  
-912,56  
91,26  
96,18  
-816,38

**Significado**

Limpa os registradores  
Valor do Principal  
Número de prestações  
Taxa de juros  
Valor das prestações  
Parcela de juros da 1ª prestação  
Amortização da 1ª prestação  
Saldo devedor após 1ª prestação  
Parcela de juros da 2ª prestação  
Amortização da 2ª prestação  
Saldo devedor após 2ª prestação

**Exercício:**

Elabore o quadro de amortização (Tabela Price) para um financiamento de R\$ 32.000,00, pagos em 10 prestações mensais iguais, à taxa de 2,95% a.a.

<b>Mês</b>	<b>Pgto</b>	<b>Juros</b>	<b>Àmort</b>	<b>Saldo</b>
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Obs.: Se você desejar saber os valores relativos à 5ª prestação, por exemplo, introduza os dados iniciais, depois teclé 4 ( f ) (AMORT).

Você obterá, assim, os valores acumulados das 4 primeiras prestações.

Teclando agora 1 ( f ) (AMORT), você obterá o valor dos juros, amortização e saldo devedor relativo à 5ª prestação.

## DEPRECIÇÃO

O método de depreciação linear é o método adotado oficialmente no Brasil e consiste em dividir o valor do bem pelo número de períodos de sua vida útil, para apropriar o resultado como despesa de depreciação.

### Exemplo 1:

Calcule pelo método linear, o valor das parcelas mensais a serem depreciadas e o saldo a depreciar após o 10º, 30º e 40º mês. Valor do bem R\$ 30.000,00, vida útil de 5 anos e valor residual zero no final do período.

( f ) (REG)

30.000 (PV)

60 (N)

10 ( f ) (SL) => 500

(xy) => 25.000

30 ( f ) (SL) => 500

(xy) => 15.000

40 ( f ) (SL) => 500

(xy) => 10.000

## ESTATÍSTICA

### Média Aritmética

#### Exemplo 1:

Uma empresa comprou o mesmo produto de 5 fornecedores diferentes e pagou os respectivos preços: R\$ 132,00; R\$ 145,00; R\$ 129,00; R\$ 131,00 e R\$ 115,00. Qual foi o custo médio deste produto para a empresa?

( f ) (REG)

132 ( $\Sigma$ +)

145 ( $\Sigma$ +)

129 ( $\Sigma$ +)

131 ( $\Sigma$ +)

115 ( $\Sigma$ +)

(g) (x) => 130,40

## Média Ponderada

Para calcular a média ponderada de um conjunto de números é necessário conhecer o peso de cada um dos itens.

### Exemplo 1:

Um investidor adquire, no mesmo dia, 3 títulos de renda prefixada, com a mesma rentabilidade, mas com valores e prazos diferentes:

1) R\$ 281.000,00 120 d.d.      2) 340.000,00 180 d.d.      3) 400.000,00 90 d.d.

Qual o prazo médio?

( f ) (REG)

120 (ENTER) 281.000 ( $\Sigma+$ )

180 (ENTER) 340.000 ( $\Sigma+$ )

90 (ENTER) 400.000 ( $\Sigma+$ )

( g ) (xw) => 128,23

## Desvio Padrão

Desvio Padrão de um conjunto de dados é uma medida de dispersão em torno da média de amostra.

### Exemplo 1:

Um supermercado fez uma pesquisa entre 5 famílias para saber a média de consumo mensal de carne de gato. Preço por Kg \$ 30,00

Família	Quantidade (Kg)	Valor
1	13	390
2	19	570
3	8	240
4	27	810
5	15	450

Calcular a média aritmética dos gastos e das quantidades e o desvio padrão.

( f ) (REG)

13 (ENTER) 390 ( $\Sigma+$ )

19 (ENTER) 570 ( $\Sigma+$ )

8 (ENTER) 240 ( $\Sigma+$ )

27 (ENTER) 810 ( $\Sigma+$ )

15 (ENTER) 450 ( $\Sigma+$ )

( g ) ( x ) => 492,00 Média dos gastos em R\$

(xy) => 16,40 Média das quantidades em Kg

( g ) ( S ) => 213,82 Desvio padrão dos valores em R\$

(xy) => 7,13 Desvio padrão das quantidades em Kg

## **Regressão Linear**

A regressão linear (ou método dos mínimos quadrados) é um método estatístico que permite estimar uma reta do tipo  $y = ax + b$  que melhor se adapte à relação funcional existente entre duas variáveis. Nessa equação, temos:

**y**        variável dependente  
**x**        variável independente  
**a e b**    parâmetros da reta

## **Estimação Linear:**

Estando acumuladas as estatísticas de 2 variáveis (y e x), é possível fazer estimativas (previsões) do novo valor de y para um dado valor de x e do novo valor de x para um dado y.

## **Coefficiente de correlação (r):**

Mede a correlação existente entre as variáveis x e y. O valor do coeficiente de correlação varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, mais ajustada é a reta de regressão linear e mais confiáveis são as estimativas.

## **Passos:**

Para calcular uma estimativa de y:

- 1) Digite um novo valor de x;
- 2) Tecele ( g ) (y,r)

Para calcular uma estimativa de x:

- 1) Digite um novo valor de y;
- 2) Tecele ( g ) (x,r)

Exemplo 1:

Um estacionamento da cidade teve as seguintes vendas de carro:

<u>Mês</u>	<u>Qtde de Carro</u>	<u>Valor R\$</u>
1	10	90.000
2	13	115.700
3	8	80.000
4	15	117.000
5	20	170.000

Determine as médias aritmética, os desvios padrões e qual seria o faturamento se fossem vendidos 18 carros?

( f ) (REG)

10 (ENTER) 90.000 ( $\Sigma+$ )

13 (ENTER) 115.700 ( $\Sigma+$ )

8 (ENTER) 80.000 ( $\Sigma+$ )

15 (ENTER) 117.000 ( $\Sigma+$ )

20 (ENTER) 170.000 ( $\Sigma+$ )

( g ) ( x ) => 114.540,00 (média de faturamento)

(xy) => 13,20 (média de quantidades)

( g ) ( S ) => 34.922,89 (desvio padrão do faturamento)

(xy) => 4,66 (desvio padrão das quantidades)

18 ( g ) ( x,r ) => 151.159,14 (faturamento para 18 carros)

(xy) => 0,98 (coeficiente de correlação (r) de 0,98 está próximo de 1, indicando que o valor é uma boa estimativa)

## EXERCÍCIOS – JUROS SIMPLES

1) Calcular as taxas bimestral e trimestral proporcionais e equivalentes as seguintes taxas:

- a) 2.500% a.a.
- b) 150% a cada 7 meses
- c) 11% a cada 9 dias
- d) 6.000% ao triênio
- e) 1,32% ao dia

2) Calcular o montante de:

- a) \$ 5.000 a 32,32% a.m. por um dia
- b) \$ 3.000 a 27% a.m. por 12 dias
- c) \$ 6.000 a 725,87% a.a. por 4 meses
- d) \$ 1.000 a 1.200% a.a. por 6 meses e 23 dias
- e) \$ 4.000 a 34% a.m. por 44 dias
- f) \$ 2.000 a 2.500% a.a. por 2 anos 3 meses e 11 dias

3) Determine a taxa de juros mensal e anual que eleva um capital de \$ 3.000 a:

- a) \$ 3.500 depois de 1 ano
- b) \$ 3.600 depois de 30 dias
- c) \$ 3.700 depois de 49 dias
- d) \$ 3.800 depois de 2 meses e 19 dias
- e) \$ 4.300 depois de 2 anos 7 meses e 11 dias

- 4) Determine o valor de uma aplicação que rende:
- a) \$ 2.500 a 29,65% a.m. em 1 dia
  - b) \$ 2.600 a 3.000% a.a. em 28 dias
  - c) \$ 2.700 a 31% a.m. em 10 dias
  - d) \$ 2.100 a 2.500% a.a. em 1 ano 3 meses e 3 dias

### EXERCÍCIOS – JUROS COMPOSTOS

- 1) Determine o valor de uma aplicação que rende:
- a) \$ 2.500 a 29,65% a.m. em 1 dia
  - b) \$ 2.600 a 3.000% a.a. em 28 dias
  - c) \$ 2.700 a 31% a.m. em 10 dias
  - d) \$ 2.100 a 2.500% a.a. em 1 ano 3 meses e 3 dias
  - e) \$ 2.200 a 1,34% a.d. em 27 dias

2) Determinar o valor de resgate de um empréstimo de \$ 1.050,00 levantado em 15/5 à taxa de 60% a.a. e com vencimento para 15/9 do mesmo ano.

3) Uma pessoa precisa levantar \$ 2.000,00 por 6 meses. Há dinheiro disponível nas seguintes condições;

- a) taxa nominal de 40% a.b. composta mensalmente
  - b) 397,20% a.a. juros simples
  - c) 291,20% a.a. composta com capitalização trimestral – taxa nominal
- Qual das propostas deve ser aceita?

4) Uma loja tem como política de crédito cobrar 30% do preço de vitrine de sinal e o restante no fim de 45 dias. Neste caso, o valor da mercadoria sofre um acréscimo de 25%. Determine a taxa de juros anual efetiva cobrada.

5) Uma mercadoria pode ser vendida com 50% de sinal e outros 50% no fim de 30 dias. Qual deve ser o desconto para pagamento a vista que seja equivalente ao rendimento da poupança, estimado em 14,85% no mesmo período?

6) Determinar uma taxa composta anual equivalente à taxa simples de 28,5% a.m. quando aplicada nos prazos de 21 e 33 dias.

## **EXERCÍCIOS – DESCONTOS**

1) Ao se apresentar um título para desconto por fora, 3 meses antes do seu vencimento, à taxa simples de 3,10% a.m., obteve-se \$ 4.650,00 de desconto. Determinar os valores atual e nominal do título.

2) Determinar o prazo de um título de \$ 65.000,00 que, descontado à taxa de 3,30% a.m., resultou em \$ 58.279,00 de valor líquido.

3) Determinar o valor de uma NP com prazo de 35 dias que, descontada à taxa de 20% a.m. permita creditar \$ 1.000,00 ao emissor.

4) Uma pessoa apresenta 3 duplicatas para desconto à taxa de 21% a.m.:

- a 1ª de \$ 150 M e 18 dias de prazo
- a 2ª de \$ 200 M e 30 dias de prazo
- e a 3ª de 60 M e 50 dias de prazo.

Determinar o valor líquido e a taxa efetiva anual.

5) Para uma taxa de juros composta de 1.500% a.a., determinar uma taxa mensal equivalente de desconto simples, a ser aplicada nos prazos de 25 e 49 dias.

6) Calcular a taxa anual de juros efetivos que seja equivalente à taxa de desconto simples de 25% a.m. quando aplicada nos prazos de 11 e 33 dias.

7) Determinar uma taxa de desconto mensal que seja equivalente a uma taxa over de 25,9% a.m. para 20 dias úteis (30 dias corridos).

8) Determinar um taxa over para 19 dias úteis equivalente à taxa de desconto de 26% a.m. quando aplicada no prazo de 26 dias (corridos).



## EXERCÍCIOS – ANUIDADES

1) Uma loja financia suas mercadorias em 6 pagamentos mensais, à taxa de 15% a.m. Determinar o valor dos multiplicadores com 6 decimais para cada \$ 1,00 financiado, nas seguintes hipóteses:

- a) o 1º pagamento é feito na data da compra
- b) o 1º pagamento é feito no fim de 30 dias
- c) o 1º pagamento é feito no fim de 90 dias

2) Determinar o pagamento mensal que amortiza um empréstimo de \$ 5.000 em 12 parcelas mensais à taxa de 16% a.m.

3) Para os mesmos dados do exercício 2, calcule a prestação admitindo 2 pagamentos adicionais de \$ 1.000,00 cada por ocasião dos vencimentos da 6ª e 12ª prestações.

4) Ainda, para os dados do exercício 3, calcule o saldo devedor, assumindo que as prestações vem sendo pagas pontualmente, nas seguintes datas:

- a) por ocasião do vencimento da 7ª prestação
- b) imediatamente após o pagamento da 7ª prestação

5) Para os dados do exercício 3, calcule o valor da prestação se o pagamento só é feito no fim de 5 meses.

6) Um fogão cujo preço à vista é de \$ 480,00 pode ser adquirido com 15% de sinal mais cinco prestações mensais e iguais de \$ 110,00. Qual a taxa de juros mensal cobrada?

7) Para os mesmos dados do exercício anterior, se o primeiro pagamento fosse no fim de 5 meses, qual a taxa mensal cobrada?

8) Uma loja de departamentos financia as compras de seus clientes cobrando uma comissão de 5% sobre o valor à vista das mercadorias mais 6 prestações mensais e iguais, a primeira no ato da compra. Se esta loja utiliza o coeficiente de 0,188795 para a determinação da prestação, que taxa de juros mensal ela está cobrando?

9) Para os mesmo dados do exemplo anterior, determine a taxa de juros supondo que o primeiro pagamento seja no fim de 30 dias.

10) Uma loja financia suas mercadorias em 12 prestações mensais e iguais dizendo que cobra 5% a.m. ou 60% a.a. Para o cálculo da prestação mensal, acresce o valor das

compras em 60% e divide o resultado por 12. Se o primeiro pagamento é feito no ato da compra, determine a taxa efetiva anual cobrada pela loja.

11) Poupar 20 depósitos mensais iguais a partir de hoje, para que a partir do 24º mês, sacar \$ 2.000 ao mês durante 12 meses. (Sacar no 25º mês. Taxa de 1% a.m. Qual o valor dos depósitos.

## RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS

### Página 18

**1)**

- a) 670,05
- b) 3.403,72
- c) 518,09
- d) 900,31
- e) 1.147,50

**2)**

- a) 2.383,29
- b) 1.860,54
- c) 19,53
- d) 2.308,20
- e) 1.009,51

<b>3)</b> Taxa Bimestral	Taxa Trimestral
a) 72,12	125,81
b) 29,93	48,10
c) 100,52	183,94
d) 25,66	40,86
e) 119,64	225,51

### Página 19

**4)**

- a) 5.046,89
- b) 3.300,98
- c) 12.127,98
- d) 4.247,57
- e) 3.372.526,15

<b>5)</b> Juros Mensal	Juros Anual
a) 1,29	16,67
b) 20,00	791,61
c) 13,70	366,83
d) 9,39	193,65
e) 1,15	14,77

**6)**

- a) 4.446,56
- b) 1.579,81
- c) 3.962,81
- d) 1.560,27

## **Página 20**

<b>7) Taxa Mensal</b>	<b>Taxa Anual</b>
a) 11,80	281,47
b) 25,44	1.417,86
c) 37,62	4.513,34
d) 20,09	800,00
e) 25,99	1.500,00
f) 26,77	1.621,91
g) 5,80	96,68
h) 32,93	2.944,03

**8) Alternativa B**

**9) 7 (sete) dias**

## **Página 21**

**10)**

Total 29.184,00  
4,73  
18,61  
9,40  
8,57  
58,70

**11) 16,54%**

**12)**

a) 3 => 100%  
4 => 61,80%

b) 43,75%

c) 1 => 43,01%  
2 => 154,90%

d) 75,80%

## RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS JUROS SIMPLES

### Página 32

1) Taxa Bimestral	Taxa Trimestral
a) 416,67	625,00
b) 42,86	64,29
c) 73,33	110,00
d) 333,33	500,00
e) 79,20	118,80

- 2)
- a) 5.053,87
  - b) 3.324,00
  - c) 20.517,40
  - d) 7.766,67
  - e) 5.994,67
  - f) 116.027,78

3) Taxa Mensal	Taxa Anual
a) 1,39	16,67
b) 20,00	240,00
c) 14,29	171,43
d) 10,13	121,52
e) 1,38	16,58

### Página 33

- 4)
- a) 252.951,10
  - b) 1.114,29
  - c) 26.129,03
  - d) 66,75

## RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS JUROS COMPOSTOS

### Página 33

- 1)
  - a) 287.581,79
  - b) 8.492,42
  - c) 28.667,23
  - d) 35,40
  - e) 5.087,11
- 2) 1.232,91
- 3) Indiferentes

### Página 34

- 4) 1.050,81%
- 5) 6,46%
- 6) 2.160,95% e 1858,68%

## **RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DESCONTOS**

### **Página 34**

1) 50.000,00 e 45.350,00

### **Página 35**

2) 3 meses e 4 dias

3) 1.304,35

4) 328,10 e 1.562,98%

5) 21,02% e 19,25%

### **Página 36**

6) 2.225,51% e 3.238,76%

7) 15,80%

8) 37,25%

## RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS CORREÇÃO MONETÁRIA

### Página 37

1) 10,53%

2) 99,80%

3) 96,43%

4) 17.953,11

## RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS ANUIDADES

### Página 38

- 1)  
a) 0,2299771  
b) 0,264237  
c) 0,349453

2) 962,07

3) 850,68

- 4)  
a) 4.112,18  
b) 3.261,50

### Página 39

5) 1.630,58

6) 10,86%

7) 4,39%

8) 7,63%

9) 5,27%

### Página 40

10) 213,06%

11) (Esta questão será resolvida em sala)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUERRA, Fernando. Matemática Financeira Através da HP-12C. Ed. UFSC.

JUER, Milton. Matemática Financeira. Ed. IBMEC.

FARO, Clovis de. Princípios e aplicações do Cálculo Financeiro. Ed. Livros Técnicos e Científicos.

LAPPONI, Juan Carlos. Matemática Financeira usando Excel 5 e 7. Lapponi Treinamento e Editora.

# ***Transparências***

## PILHA OPERACIONAL

T				1
Z			1	2
Y		1	2	3
X	1	2	3	4

T	4	3	2	1
Z	1	4	3	2
Y	2	1	4	3
X	3	2	1	4

T	1	4	3	2	1
Z	2	1	4	3	2
Y	3	2	1	4	3
X	4	3	2	1	4

(R↓) ( $X \succ Y$ )

### **Exemplo 1:**

Ligue a calculadora, altere para a notação europeia, limpe os registradores e efetue os seguintes cálculos:

- a)  $5 + 17$
- b)  $12 \div (32+15)$
- c)  $(8 \times 19) \div (9 - 3)$

a) ( f ) (REG)  
5 (ENTER)  
17 (+) => 22

b) ( f ) (REG)  
12 (ENTER)  
32 (ENTER)  
15 (+)  
( $\div$ ) => 0,26

c) ( f ) (REG)  
8 (ENTER)  
19 (X)  
9 (ENTER)  
3 ( - )  
( $\div$ ) => 25,33

### **Exemplo 2:**

Guardar os números 30, 48 e  $-300$  nas memórias secundárias e indexadas pelos números 4, 5 e .9, escolhidos aleatoriamente.

( f ) (REG)  
30 (STO) 4  
48 (STO) 5  
300 (CHS) (STO) .9

Agora recuperar as memórias 5, 4 e .9

(RCL) 5 => 48  
(RCL) 4 => 30  
(RCL) .9 => -300

Obs.: Para apagar o conteúdo de uma memória, basta armazenar 0 na mesma. Para apagar todas as memórias usamos ( f ) (REG). Desta forma a pilha operacional também será apagada.

**Exemplo 4:**

a)  $(12+19) \div (9-2)$

b)  $(35-12) \times (9+3)$

c)  $153 \div (8+13+3)$

d)  $11 \times (35-8)$

- e) Armazene 456 no registrador 1  
7 x 53 no registrador 2  
 $(12+19) \div (9-2)$  no registrador 3  
registrador 1  $\div$  registrador 2 x registrador 3

T							
Z					31		
Y		12		31	9	31	
X	12	19	31	9	2	7	4,43

enter + enter -  $\div$

**Potenciação**

$(y^x)$

- 1) Digite o número base (o Y da tecla)
- 2) Tecla (ENTER)
- 3) Digite o expoente (o x da tecla)
- 4) Tecla  $(y^x)$

**Exemplo 5:**

a)  $(8+9)^3 \div (8+6)^2$

8 (ENTER)

9 ( $\div$ )

3 ( $y^x$ )

8 (ENTER)

6 (+)

2 ( $y^x$ ) ( $\div$ )

=> 25,07

b)  $(4,09)^{-7}$

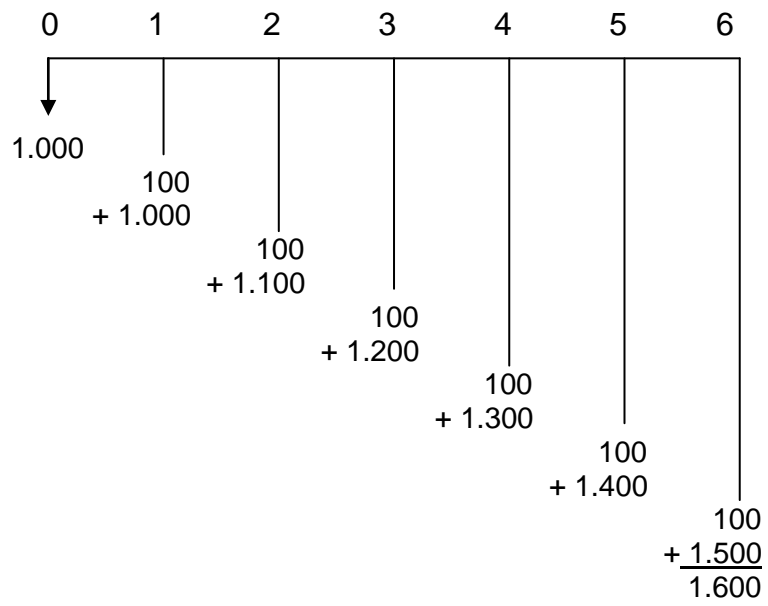
4,09 (ENTER)

7 (CHS)

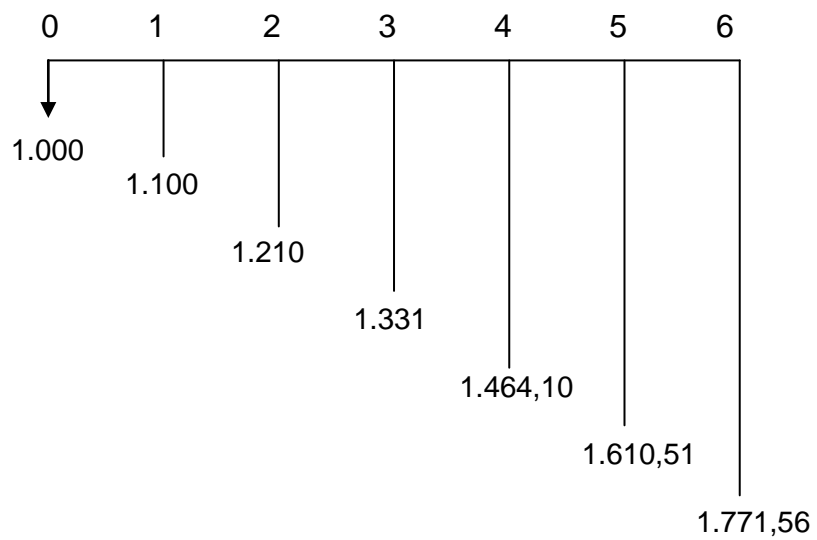
$(y^x)$

=> 0,000052

10% a.m. juros simples



10% a.m. juros compostos



### Taxas equivalentes

Para converter taxas compostas anuais, em diárias ou mensais e vice-versa.

#### Exemplo 3:

Determine uma taxa anual equivalente à taxa de 1,5% a.m.

$$i_p = [(1+1,5\%)^{12}-1] \times 100$$

$$i_p = 19,56\% \text{ a.a.}$$

na HP-12C

a) ( f ) (REG)  
1,5 (ENTER)  
100 (÷)  
1 (+)  
12 (y<sup>x</sup>)  
1 (-)  
100 (x) => 19,56 % a.a.

b) ( f ) (REG)  
100 (CHS) (PV)  
1,5 ( i )  
12 (N) (FV)  
(RCL) (PV) (+) => 19,56% a.a.

### **Exemplo 1:**

O valor de R\$ 1.000,00 será amortizado em 8 parcelas mensais iguais, à taxa de 10% a.m.

( f ) (REG)  
1000 (CHS) (PV)  
8 (N)  
10 ( i )  
(PMT) => 187,44  
1 ( f ) (AMORT) => 100  
(xy) => 87,44  
(RCL) (PV) => 912,56  
1 ( f ) (AMORT) => 91,26  
(xy) => 96,18  
(RCL) (PV) => 816,38

<b>Mês</b>	<b>Pgto</b>	<b>Juros</b>	<b>Amort</b>	<b>Saldo</b>
0				1.000,00
1	187,44	100,00	87,44	912,56
2	187,44	91,26	96,18	816,38
3	187,44			
4	187,44			
5	187,44			
6	187,44			
7	187,44			
8	187,44			

<b><u>Tecla</u></b>	<b><u>Visor</u></b>	<b><u>Significado</u></b>
( f ) (REG)	0,00	Limpa os registradores
1.000 (CHS) (PV)	-1.000,00	Valor do Principal
8 (N)	8,00	Número de prestações
10 ( i )	10,00	Taxa de juros
(PMT)	187,44	Valor das prestações
1 ( f ) (AMORT)	100,00	Parcela de juros da 1ª prestação
(xy)	87,44	Amortização da 1ª prestação
(RCL) (PV)	-912,56	Saldo devedor após 1ª prestação
1 ( f ) (AMORT)	91,26	Parcela de juros da 2ª prestação
(xy)	96,18	Amortização da 2ª prestação
(RCL) (PV)	-816,38	Saldo devedor após 2ª prestação