

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Manual de Operação da Calculadora HP-12c

Luiz Alberto Bertucci

Professor do Departamento de Administração

2º Semestre/2004

MÓDULO I

CONCEITOS BÁSICOS

Observações iniciais: É preciso que sua calculadora já tenha 2 funções ativadas, quais sejam: a função calendário e a função específica para valores futuros. Os motivos serão entendidos ao longo deste texto, mas é importante que elas estejam ativadas todo o tempo. Ademais, não se preocupem em apagá-las, pois as mesmas não interferem com qualquer cálculo que seja efetuado.

Para tanto, acione: **g D.MY STO EEX**

Desta forma, o visor mostrará o seguinte no canto inferior direito: **D.MY c**

1. Pilha operacional

Apesar das dificuldades reveladas por livros sobre a HP-12C, o básico para se entender a lógica da pilha operacional se resume a:

- a mesma suporta 3 entradas de dados, via a tecla ENTER
- caso se faça uma quarta entrada de dados, o primeiro dado será perdido
- caso se pressinta que os cálculos envolverão mais de 3 entradas, pode-se apelar para as “memórias” da máquina.

Exemplo: $1 + 2 + 3 + 4$

Se se fizer $\Rightarrow 1 \text{ ENTER } 2 \text{ ENTER } 3 \text{ ENTER } 4 \text{ ENTER } + + +$, teremos 13 como resultado (o que está errado, pois a resposta é 10).

No caso, o procedimento deve ser: $1 \text{ ENTER } 2 + 3 + 4 +$

02. Corrigir valor ainda não entrado: CLX

03. Apagar todos os registros: f CLX

04. Apagar apenas os registros financeiros: f CLEAR FIN

05. Número de casas decimais: f N° de casas desejadas ----> Ex: f2 ou f4

06. Operações simples:

Adição	$\Rightarrow 10 + 10 = 20$	10 ENTER 10 +
Subtração	$\Rightarrow 20 - 10 = 10$	20 ENTER 10 -
Divisão	$\Rightarrow 20 \div 10 = 2$	20 ENTER 2 ÷
Multipliação	$\Rightarrow 10 \times 2 = 20$	10 ENTER 2 X
Inversão	$\Rightarrow 1/6 = 0,2$	6 1/x
Potenciação	$\Rightarrow 4^3 = 64$	4 ENTER 3 Y^x

Exemplo: $23,45^{4/5} = 23,45 \text{ ENTER } 4 \text{ ENTER } 5 \div Y^x$

07. Raiz Quadrada:

N° g \sqrt{x}

Exemplo: $16^{1/2} = 4 \rightarrow 16 \text{ g } \sqrt{x} = 4$

$25^{1/2} = 5 \rightarrow 25 \text{ g } \sqrt{x} = 5$

08. Raiz Enésima:

Exemplo: $81^{3/5} = 13,97 \rightarrow$ **81 ENTER 3 ENTER 5 \div Y^x**

09. Operações sequenciadas:

$$(10 + 3) \div (20 - 8) - 5 \div 8 = 0,46$$

10 ENTER 3 + 20 ENTER 8 - \div 5 ENTER 8 \div -

Resolva:

- $(17 - 3) \times (42 \div 7) - 12 \times 0,25$ Resp: 81,00
- $(24 \times 1,5) \div (36 \times 0,2) \times (0,8 - 0,3)$ Resp: 2,50
- $((1,04^{12} - 1) \div 0,04) \times 10^{-1}$ Resp: 1,50

Resolva:

- $1,005^{24} \times 50$ Resp: 56,36
- $(1,0112 \times 0,01) \div (1,01^{12} - 1) \times 100$ Resp: 7,97

Exemplo: $((2 + 20 \div 100)^{1/12} - 0,5) \times 10$ Resp: 5,68

2 ENTER 20 ENTER 100 \div + 12 1/x Y^x 0,5 - 10 X; ou

2 ENTER 20 ENTER 100 \div + 1 ENTER 12 \div Y^x 0,5 - 10 X

Resolva:

- $(8,5 - 41)^{3/7} - (0,8 \times 0,5) \times 142$ Resp: -54,91
- $(3,7 + 4,3)^{13/5} - (0,7 \div 0,2) \times 15$ Resp: 170,36

Exemplo: $((2 + 37 \div 92)^{23/54} - 1) \times 100$ Resp: 45,25

2 ENTER 37 ENTER 92 \div + 23 ENTER 54 \div Y^x 1 - 100 X

- $(1,47 - 0,07)^{62/30} - 1,42^{0,5} \times 2450$ Resp: 1.991,42
- $(0,08 \times 1,04)^{2/10} \times (1,81 - 1,31)^{1/3} \times 1230$ Resp: 593,73

Exemplo: $((1 + 43 \div 104)^{32/64} - (0,09 \times 1,33)^{-13/7})$ Resp: -50,35

1 ENTER 43 ENTER 104 \div + 32 ENTER 64 \div Y^x 0,09 ENTER 1,33 X 13 CHS ENTER 7 \div Y^x -

Resolva:

- $(1,32 - 1,012)^{-12/5} \div (2,09 \times 0,5 - 1)^{-32/100}$ Resp: 1.749,99
- $3,5 \times 2,71^{-2 \times 0,04} + (1 \times 0,06)^{-34/30} \times 125$ Resp: 3.034,83

10. Percentagem:

Nº ENTER X %

Ex.: 20% de 100 = 20 \Rightarrow 100 ENTER 20 %

25% de 380 = 95 \Rightarrow 380 ENTER 25 %

11. Diferença Percentual entre Dois Números:

Preço do produto A em Jan/1991 \Rightarrow \$ 500

Preço do produto A em Dez/1991 \Rightarrow \$1.300

- Variação no preço \Rightarrow **500 ENTER 1300 $\Delta\%$ = 160%**

Resolva:

- Valor do Dólar em 26/06 = \$0,923

- Valor do Dólar em 26/07 = \$1,002
- Qual a variação no valor? _____
- Salário mínimo em 30/03 = \$100,00
- Salário mínimo em 31/04 = \$112,00
- Qual a variação no salário? _____

12. Participação Percentual em Relação ao Total:

Custo de um sanduíche: \$200 do pão; \$80 do queijo e \$130 do presunto. Calcular a soma dos itens e participação de cada um no total.

200 ENTER 80 + 130 +

200%T = 48,78%

CLX 80 %T = 19,51%

CLX 130 %T = 31,71%

Resolva:

- Custo de uma camisa: \$8,30 do tecido; \$0,45 do aviamento; \$3,50 da facção e; \$1,55 dos botões. Qual a participação de cada item?
- Custo de uma pizza: \$1,2 dos ingredientes do “disco”; \$0,80 da linguiça calabresa; \$1,50 do queijo e; \$1,00 pelo trabalho do “pizzaiolo”. Idem, qual a participação de cada item no custo da pizza?
- Margem de lucro: Preço de venda da pizza como sendo de \$6.500. Calcular a margem de lucro sobre o custo total. (Obs.: faça --> **CLX Δ%**)

11. Logaritmo Natural (Neperiano):

Exemplo: Calcular o logaritmo natural de 1000 e 2420.

1000 g LN = 6,91

2420 g LN = 7,79

Resolva:

- Logaritmos de 1421 e de 23,2

12. Logaritmo na Base 10:

Exemplo: Calcular o logaritmo de 1440 na base 10.

1440 g LN 10 g LN ÷

Resolva:

- Logaritmos de 234,56 e de 45,77 na base 10.

13. Calendário: (Certifique-se que no canto inferior direito está escrito **D.MY**. Caso não esteja, acione **g D.MY**).

a) Número de dias entre 2 eventos:

Exemplo: Número de dias decorridos entre a compra de um CDB no dia 23/03/1995 e sua venda no dia 30/04/1995.

g D.MY 23.031995 ENTER 30.041995 g ΔDYS = 38 dias

Resolva:

- Quanto tempo decorreu entre 31 de Março de 1964 e 15 de Março de 1985?
- Quantos dias de vida você tem?

Observação: caso entre com a data mais recente antes da mais distante, o resultado no visor será negativo. A leitura, neste caso, deverá desconsiderar o sinal.

b) Data e dia da semana (1- 2ª F 2- 3ªF 3- 4ªF 4- 5ªF 5- 6ªF 6- Sábado 7- Domingo)

Exemplo: Em que dia da semana ocorrerá o dia 01/05/1995?

1.051995 ENTER 0 g DATE ==> 1.05.1995 1 (onde o último dígito, **1**, indica uma segunda)

Exemplo: Compra de um CDB em 02/03/95, com 75 dias de prazo.

2.031995 ENTER 75 g DATE ==> 16.05.1995 2 (indicando que o vencimento se dará no dia 16/05/95, numa terça-feira).

Resolva:

- Em que data e dia da semana se dará o vencimento de uma aplicação feita no dia 23/06/96, com prazo de 32 dias?
- Em que data e dia da semana “cairá” o vencimento de um título negociado no dia 02/11/95, com prazo de 62 dias?

14. **Round:**

Em cálculos financeiros, é extremamente comum a exigência de se usar apenas um número limitado de casas decimais. No caso da HP-12C, este problema pode ser resolvido como nos exemplos a seguir:

Exemplo: 0,10877692 com 5 casas decimais ==> **0,10877692 f 5 f RND = 0,10878**

Exemplo: 1,365792374 x 0,893482782 (ambos com 5 casas decimais)

1,365792374 f 5 f RND 0,893482782 f 5 f RND x = 1,22031

15. **INT:**

Esta tecla possibilita o cálculo de rendimentos (juros) e montantes, em regime de capitalização simples. Para tanto, é preciso que a taxa de juros seja anual (ano de 360 dias) e o prazo referenciado em dias.

Exemplo: Calcular o valor dos juros e do montante de um capital de \$1.000 aplicado a 2,5% ao mês, por 45 dias.

1000 CHS PV 2,5 ENTER 12 x i 45 n f INT = \$37,50 (juros) + = \$1.037,5 (montante)

16. **Depreciação (critério linear):**

O critério linear é o empregado no Brasil para fins de depreciação (razão pela qual deixamos de considerar as teclas **SOYD** e **DB**, que levam em conta as particularidades dos EUA para depreciação de itens do ativo fixo).

Exemplo: Uma máquina é adquirida por \$300.000 e será depreciada por 8 anos. Calcular a parcela de depreciação de cada período e valor que ainda falta depreciar após 5 anos.

300000 PV 8 n 5 f SL = 37.500 (valor da parcela de depreciação)

X≥Y = 112.500 (valor ainda por depreciar)

17. Amortização:

Esta função pode ser usada para o cálculo das parcelas de juros e de amortização presentes numa prestação, operada dentro do que se convencionou chamar de Crédito Direto ao Consumidor. Além disto, e mais importante, esta função possibilita conhecer o “estado da dívida”, ou seja, o valor atual da mesma após certo número de prestações pagas. Vejamos o exemplo a seguir:

Exemplo: Um equipamento é vendido por \$1.348, em 10 parcelas, à taxa de 2% ao mês. Levantar a parcela de juros e de amortização presentes na primeira prestação, assim como o valor atual da dívida após este pagamento:

1348 CHS PV 10 n 2 i PMT	= 150,07 (valor da prestação)
1 f AMORT	= 26,96 (valor dos juros)
X≥Y	= 123,11 (valor da amortização)
RCL PV	= -1.224,89 (valor restante da dívida)

Exemplo: Quais as respostas após o pagamento da 5ª prestação?

Neste caso, estamos diante de uma limitação da HP-12C. Como já fizemos o cálculo para a primeira prestação e desejamos saber os valores após 5 pagamentos, devemos posicionar a calculadora no 4º período e, após, proceder aos cálculos pedidos:

3 f AMORT	= 65,91 (soma dos juros das parcelas 2 a 4)
1 f AMORT	= 16,81 (valor dos juros na 5ª prestação)
X≥Y	= 133,26 (valor da amortização)
RCL PV	= - 707,339 (valor restante da dívida)

Observação: caso não tivesse feito os cálculos para a primeira prestação, bastaria teclar **4 f AMORT**, e a HP-12C já estaria posicionada para os cálculos da 5ª prestação.

Resolva:

- Um empréstimo concedido de \$2.100.00 deverá ser pago em 6 prestações mensais, iguais e consecutivas, com a 1ª vencendo daí a 30 dias. Sendo a taxa de juros de 2,9% ao mês, calcular o valor das prestações e o valor da dívida quando do pagamento da 3ª prestação.
- A compra de um veículo no valor de \$38.500 foi financiada pelo prazo de 12 meses (iguais e consecutivos). Sabendo-se que a 1ª prestação será paga em 30 dias e que a taxa de juros alcança 2,4% ao mês, calcular o valor das prestações e o saldo da dívida no pagamento da 6ª prestação.
- Uma geladeira no valor de \$1.200 será vendida em 5 prestações e mais uma entrada de \$230. Qual o valor da prestação a ser cobrada pelo lojista, se o mesmo deseja um rendimento mensal de 3,27%? E qual o saldo da dívida quando do pagamento da 3ª prestação?

MÓDULO II

FUNÇÕES ESTATÍSTICAS

1. Média e Desvio-Padrão - Dados Simples:

Exemplo: Os 10 alunos do 8o período obtiveram as seguintes notas em AFOIII: 18, 15, 10, 7, 20, 13, 15, 12, 14 e 6. Calcule a média o desvio-padrão das notas:

f CLEAR REG 18 Σ + 15 Σ + 10 Σ + 7 Σ + 20 Σ + 13 Σ + 15 Σ + 12 Σ + 14 Σ + 6 Σ +

g X = 13 pontos (média)

g S = 4,45 (desvio-padrão)

2. Média e Desvio-Padrão (Dados emparelhados):

Exemplo:

Semanas	Gastos com Propaganda (\$milhão)	Volume de Vendas (1.000 unidades)
1	10,3	310,2
2	11,5	265,5
3	11,7	433,3
4	19,2	389,5
5	10,5	420,8
6	12,5	470,4
7	12,7	333,4
8	11,2	444,5

Calcular a média de gastos com propaganda e do volume de vendas:

f CLEAR REG 10,3 ENTER 310,2 Σ +

11,5 ENTER 265,5 Σ +

11,7 ENTER 433,3 Σ +

19,2 ENTER 389,5 Σ +

10,5 ENTER 420,8 Σ +

12,5 ENTER 470,4 Σ +

12,7 ENTER 333,4 Σ +

11,2 ENTER 444,5 Σ +

g X = 383,45 (média do volume de vendas)

X \geq Y = 12,45 (média dos gastos com propaganda)

g S = 72,69 (desvio padrão sobre a média de vendas)

X \geq Y = 2,86 (desvio padrão sobre a média de gastos com propaganda)

3. Média Ponderada:

Exemplo: Um comerciante leva 4 duplicatas para serem descontadas. Pergunta-se qual o prazo médio das mesmas, sobre o qual o banco procederá ao cálculo do desconto correspondente.

Itens	Prazo da duplicata (dias)	Valor de cada duplicata (\$)
1	20	3.500,00
2	25	2.800,00
3	32	3.400,00
4	40	1.250,00

Calcular o prazo médio das duplicatas descontadas:

f CLEAR REG 20 ENTER 3500 Σ +

25 ENTER 2800 Σ^+
 32 ENTER 3400 Σ^+
 40 ENTER 1250 Σ^+

g XW = 27,29 dias

4. Análise de Regressão:

Exemplo:

Ano	População (Milhões)	Vendas da Indústria Automobilística (1.000 unidades)
1986	98,5	470
1987	104,2	550
1988	112,5	640
1989	126,8	790
1990	134,7	830
1991	141,9	950

Em primeiro lugar, é necessário estabelecer as variáveis dependente (Y) e a independente (X). Nesse caso, as vendas (Y) variam em função da população (X), assumindo com esta uma relação de dependência.

f CLEAR REG 470 ENTER 98,5 Σ^+
 550 ENTER 104,2 Σ^+
 640 ENTER 112,5 Σ^+
 790 ENTER 126,8 Σ^+
 830 ENTER 134,7 Σ^+
 950 ENTER 141,9 Σ^+

g Y,r X \geq Y 2 Y^x = 0,990 (Coeficiente de determinação, r²)
0 **g** Y,r = -546,013 (Coeficiente linear, a)
STO 0
0 **g** X,r CHS
RCL 0 X \geq Y \div = 10,445 (Coeficiente angular, b)

Portanto, a reta estimada será ==> **Y = -546,013 + 10,445 x X**

Obs.: Para se saber o valor esperado de Y, dado um valor dado de X, basta fazer:
 Valor de X **g** Y,r

Exemplo: Qual o valor esperado de vendas para uma população de 150 milhões de habitantes?

150 g Y,r = 1.020,80

EXERCÍCIOS GERAIS

1. Calcule:

$$\frac{8 + (2,43 \times 8,22)}{(441,4 \div 33,7)^{-23/78}} \quad \text{Resp.: } 59,73$$

$$\frac{(21 \times 3) + (44 \div 3,3)}{9 \div 8 \times 4 - 3 \times 5} \quad \text{Resp.: } -7,27$$

$$\frac{(34,3 + 24,5) \times (12,5 \div 5)^{12/5}}{1850 \times 0,75 - (0,85 \times 342) \div 30} \quad \text{Resp.: } 0,385$$

$$\frac{(19 \times 34) \times 2,5 - 34,50 \div 13 + 297 - 444 + 133}{248 - 133 + 150 \times 0,25 \div 3 \times 10 - (1850 \times 0,01)} \quad \text{Resp.: } 7,216$$

2. Calcule:

$$\begin{array}{ll} (1 + 85/100)^{44/360} & \text{Resp.: } 1,078 \\ (1 + 422/100)^{63/360} & \text{Resp.: } 1,335 \\ (1 + 20/100)^{-44/360} & \text{Resp.: } 0,978 \\ (1 + 20/100)^{-360/44} + 1 & \text{Resp.: } 1,225 \end{array}$$

$$2000 \times \frac{1 - (1,10 \div 1,15)^5}{0,10 - 0,05} \quad \text{Resp.: } 7.971,68$$

$$\frac{\frac{(1 + 0,06)^{12} - 1}{0,06} - \frac{(1 + 0,09)^6 - 1}{0,09}}{\frac{(1 + 0,085)^{12} - 1}{0,085}} \quad \text{Resp.: } 0,48$$

$$\frac{0,075}{1 - 0,20 \times (1 + 0,09)^{36/8}} \quad (\text{especial}) \quad \text{Resp.: } 0,106$$

3. Levante:

a) Quantos dias decorreram entre 30/05/95 e 18/07/95? (49 dias)

b) E entre 25/03/95 e 08/06/95? (75 dias)

c) Quantos dias faltam para o Natal? E para o início das provas finais deste semestre, previsto para 30/11?

d) Qual a data de vencimento de um título emitido no dia 22/03, com prazo de aplicação de 64 dias?

e) E se a emissão tivesse sido feita no dia 17, com prazo de aplicação de 32 dias?

- f) Em que dias da semana “cairão” os feriados de “Corpus Christi” (15/06) e “Dia dos Mortos”? (02/11)

4. Dados:

Preço hoje de um ativo: \$238

Preço ontem do ativo : \$141 Qual a variação? _____

Câmbio paralelo do dólar ontem: \$1,01

Câmbio paralelo do dólar hoje : \$0,99 Qual a variação? _____

Valor de uma ação ontem: \$222,00

Valor da ação hoje : \$199,45 Qual a variação? _____

5. Proceda aos cálculos estatísticos abaixo:

- a) Levantar a média e o desvio-padrão dos seguintes valores:

241,67; 311,10; 452,7; 999,0; 541,7; 631,8; 299,8 (**Média** = 496,82 e **dp** = 262,29)

- b) Levantar a média ponderada de preços para os valores abaixo:

Preço (\$)	8	4	9	11	Resp.: 8,48
Quantidade (unidades)	17	25	32	41	

- c) Itens e custos de 1 kg de frango vivo: \$0,35 de ração; \$0,20 do pintinho de um dia; \$0,05 de remédios e; \$0,01 de mão-de-obra. Se o preço de venda é de \$1,10/kg, quais serão a participação percentual de cada item e qual a margem de lucro do produtor?

Resp.: 57,38% (ração) 32,79% (pintinho) 8,20% (remédios) 1,64% (MO) 80,33% (lucro)

- d) Ajuste uma reta de regressão aos pares de pontos a seguir, bem como determine o coeficiente de determinação da mesma. (Consumo em função da renda).

E qual seria o consumo esperado para uma renda de \$53.000?

E qual seria a renda necessária para o consumo esperado de 700 mls?

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Renda (\$1.000)	40	30	30	25	50	60	65	10	15	20	55
Consumo (mls)	1.000	1.500	1.200	1.800	800	1.000	500	3.000	2.500	2.000	800

Resp.: $Y = 2.849,361 - 38,107 \times X$ $r^2 = 0,840$

829,67 mls de consumo para uma renda de \$53.000

\$56.403 de renda para um consumo esperado de 700 mls (**basta fazer 700 g X,r**)

MÓDULO III

FUNÇÕES FINANCEIRAS

1. FUNÇÕES PRINCIPAIS

A calculadora HP-12C oferece soluções imediatas a questões que envolvam capitalização composta, tanto no que se refere a problemas financeiros de único pagamento como de séries de pagamentos iguais e consecutivos. Para tanto, há de se atentar para a convenção do sinal “+” para as entradas e “-” para as saídas.

Ademais, as teclas “**n**”, “**i**”, “**PV**”, “**PMT**” e “**FV**” serão básicas na solução de questões financeiras, as quais são detalhadas a seguir em 3 módulos distintos.

1ª PARTE - Valor Único, de entrada ou saída (Certifique-se que a letra **c** está presente canto inferior direito do visor. Se não estiver, acione **STO EEX**).

Neste caso, a formulação algébrica do problema se resume à fórmula:

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

onde,

FV = valor futuro

PV = valor presente

n = número de períodos

i = taxa de juros

Enfim, veremos adiante que sempre se fornecera 3 itens e a HP-12C calculará o 4º item, não importando qual seja.

Exemplo a: Quanto deverá receber uma empresa que aplique \$850.000 por 8 meses, à taxa de 2,10% ao mês?

f CLEAR FIN 850000 CHS PV 8 n 2,1 i FV = \$1.003.748,39

Obs.:

- o comando **f CLEAR FIN** limpa apenas os registradores financeiros, **enquanto f CLEAR REG** o faz para todos aqueles presentes na calculadora.
- se o problema acima se referisse a um investidor que estivesse tomando recursos emprestados, o valor de **PV** entraria como positivo e o resultado para **FV**, negativo.

Exemplo b: Outro investidor aplicou \$2.500 à taxa de 1,75% ao mês, pelo prazo de 2,5 meses. Qual o valor de resgate?

f CLEAR REG STO EEX 2500 CHS PV 1,75 i 2,5 n FV = \$2.610,81

Obs: para se operar com período fracionário de tempo, é necessário que a HP-12C esteja “avisada” disto. Neste sentido é que, no exemplo acima, acionamos as teclas **STO EEX**, fazendo aparecer a letra **c** no canto direito do visor. Recomendamos que tal comando esteja permanentemente acionado.

Exemplo c: Qual terá sido o prazo de aplicação de um CDB emitido por \$100.000 e resgatado por \$200.000, à taxa de 490% ao ano?

Obs.: apesar de aparentemente simples, este problema envolve uma dificuldade para sua solução. Vejam que se aplicarmos os dados acima na HP-12C, o resultado será:

f CLEAR FIN 100000 CHS PV 200000 FV 490 i n = 1,00 (Prazo da aplicação, em anos)

Isto está evidentemente errado. Tal título aplicado por 1 ano resultaria em valor de resgate de \$590.000. Assim é que a máquina só apresentará valores inteiros para o prazo (arredondando para mais) e a solução correta exigirá que se trabalhe com taxas de juros para períodos menores, calculados em regime de capitalização composta. Vejamos como, através do exemplo seguinte:

Taxa de juros anual = 490%

Taxa de juros diária = $((1 + 490/100)^{1/360} - 1) \times 100 = 0,4943$

Na HP-12C, seria: **490 ENTER 100 ÷ 1 + 360 1/x Y^x 1 - 100 X**

Após isto, passe para a sequência abaixo:

i 100000 CHS PV 200000 FV n (=141 dias ou 0,39 ano).

2ª PARTE - Pagamentos iguais e periódicos, compostos ou não por uma entrada, além de diversas saídas, todas de mesmo valor

Os pagamentos de tais séries podem se dar no fim de cada um dos períodos (termos vencidos) ou no início (termos antecipados). A propósito, se os pagamentos forem antecipados, deve-se pressionar as teclas g BEG, fazendo com que apareça a expressão BEGIN no visor. Caso os pagamentos se façam em termos vencidos, tenha certeza de que expressão BEGIN não esteja no visor. Se estiver, pressione g END para apagá-la.

Finalmente, cabe assinalar que os cálculos efetuados neste módulo obedecem às equações abaixo:

TERMOS VENCIDOS

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

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

Já **PMT** é o valor da prestação resultante.

TERMOS ANTECIPADOS

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

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

Exemplo a: Qual o montante gerado pela aplicação de 5 parcelas mensais de \$2.500 cada, à taxa de 1,9% ao mês, sabendo-se que as aplicações se darão ao final de cada período (termos vencidos).

f CLEAR FIN 2500 CHS PMT 1,9 i 5 n FV = \$12.984,11

Exemplo b: E se o problema anterior se referisse a pagamentos antecipados, ou seja, com o primeiro deles se dando logo no início do período? (termos antecipados)

g BEG FV = \$13.230,81

Obs.: lembrem-se de que todos os valores para cálculos já estão nos registradores financeiros, não necessitando, portanto, de novas entradas dos dados.

Exemplo c: Um investidor em Caderneta de Poupança aplicou \$1.500 por mês e resgatou \$47.880 ao final de 24 meses. Determinar a taxa média de rendimentos, sabendo-se que nesta modalidade os créditos em conta se dão ao final do período (termos vencidos)

g END 1500 CHS PMT 47880 FV 24 n i = 2,39% ao mês

Obs.: o comando **g END** se fez necessário visto que a HP-12C estava programada para pagamentos antecipados, com o visor apontando a palavra **BEGIN**.

Exemplo d: Um empréstimo de \$1.800.000 deverá ser pago em 12 prestações mensais, iguais e consecutivas. Dada a taxa cobrada de 5,55% ao mês e o fato da 1ª prestação ser paga após um mês da data da operação, qual será o valor das prestações mensais?

1800000 CHS PV 5,55 i 12 n PMT = \$29.433,68

Exemplo e: Um televisor está sendo oferecido por \$440 à vista ou em 5 prestações mensais de \$99,99, sendo a 1ª paga no dia da compra. Qual a taxa implicitamente cobrada pela loja?

g BEG 99,99 PMT 440 CHS PV 5 n i = 6,83% ao mês

Exemplo f: E se o televisor fosse vendido nas 5 prestações, com a 1ª sendo cobrada apenas ao final de um mês?

g END i = 4,41% ao mês

3ª PARTE - Série de pagamentos iguais, acompanhados de um pagamento diferente ao final ou no início do período

Como primeira observação, quando do cálculo de valor futuro, “FV”, o pagamento diferente tem de ser necessariamente o primeiro. Por outro lado, quando cálculo de valor atual, “PV”, o valor diferente será o último.

Adicionalmente, tais formulações se expressam algebricamente como a seguir:

TERMOS VENCIDOS

$$FV = \frac{PMT \times [(1 + i)^n - 1]}{i} + \text{Pgto. diferente no início do período}$$

$$PV = \frac{PMT \times [(1 + i)^n - 1]}{(1 + i)^n \times i} + \text{Pgto. diferente no final do período}$$

TERMOS ANTECIPADOS

$$FV = \frac{PMT \times (1 + i) \times [(1 + i)^n - 1]}{i} + \text{Pgto. diferente no início do período}$$

$$PV = \frac{PMT \times (1 + i) \times [(1 + i)^n - 1]}{(1 + i)^n \times i} + \text{Pgto. diferente no final do período}$$

Exemplo a: Aplicando-se hoje a quantia de \$22.000 e, a partir do próximo mês se fizesse 24 aplicações mensais e consecutivas de \$3.000, à taxa de 1,5% ao mês, qual o valor futuro esperado?

$$3000 \text{ CHS PMT } 1,5 \text{ i } 24 \text{ n } 22000 \text{ CHS PV FV} = \$117.349,62$$

Exemplo b: Uma empresa estuda um plano de leasing, pelo qual pagaria \$5.000 por mês, ao longo de 2 anos, com a 1ª prestação mensal paga no ato da assinatura do contrato (pagamentos antecipados). O valor residual do bem “leasado” é de \$6.200 ao final do contrato. Se a taxa cobrada for de 5,5% ao mês, calcular o valor do ativo-objeto.

$$g \text{ BEG } 5000 \text{ CHS PMT } 24 \text{ n } 5,5 \text{ i } 6200 \text{ CHS FV PV} = \$71.090,48$$

Obs.: o fato de **PMT** e **FV** serem precedidos de mudança de sinal (**CHS**) se deve ao fato de que ambos representam pagamentos (ou saídas de caixa).

Exemplo c: Proceda aos cálculos do exemplo anterior, assumindo que os pagamentos sejam feitos em termos vencidos, ou seja, que não haja pagamento na assinatura do contrato.

$$g \text{ END PV} = \$67.473,77$$

Exemplo d: Admita-se que no problema anterior, o valor residual não fosse conhecido e, sim, o valor do equipamento (os \$67.473,77). Qual será este valor residual?

$$\text{PV FV} = \$6.200,00$$

Obs.: Não houve necessidade de entrada de PV pois o mesmo já estava no visor. Ademais, o sinal negativo de 6.200 no visor indica um pagamento a ser feito).

Exemplo e: Um título com renda mensal de \$150, prazo de aplicação de 6 meses e valor de resgate de \$1.000, foi negociado por \$1.540. Calcular a taxa líquida do rendimento do aplicador.

$$150 \text{ PMT } 1000 \text{ FV } 1540 \text{ CHS PV } 6 \text{ n i} = 4,52\% \text{ ao mês}$$

2. FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

Passamos agora aos métodos usuais de avaliação sobre fluxos de caixa. Como se verá, a característica especial destes fluxos é a de que seus valores não se apresentam uniformes como mostrados até aqui no MÓDULO III. Portanto, os cálculos envolverão novas sistemáticas e as teclas “PV”, “FV” e “PMT” serão de pouca utilidade.

Os métodos a terem explicitados suas resoluções na HP-12C serão a Taxa Interna de Retorno, o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno Modificada. As teclas básicas necessárias aos cálculos serão:

CFo = fluxo de caixa do período “zero”

CFj = fluxo de caixa do período “j”

Nj = número de vezes que um valor qualquer de fluxo de caixa se repete por períodos subsequentes

IRR = a taxa interna de retorno

NPV = o valor presente líquido

Adicionalmente, a tecla **g** deve ser usada para acionar as teclas **CFo**, **CFj** e **Nj**. Já a tecla **f** será usada para acionar **IRR** e **NPV**.

1º Método: Valor Presente Líquido (NPV)

Este método consiste em “trazer” todos os valores de um fluxo de caixa para o momento zero, descontando-os à uma taxa de juros conhecida, e procedendo à soma algébrica destes valores descontados. Algebricamente, temos:

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} - CF_0$$

onde CF_j e CF_0 são os fluxos de caixa líquidos nos períodos “j” e “zero”, respectivamente. Por fim, “i” é a taxa de desconto.

Exemplo a: Um apartamento pode ser adquirido por \$60.000 à vista, ou em 2 anos de prazo, sendo \$16.000 de entrada, mais 12 prestações de \$3.600 e 12 de \$5.637,20. Se você tivesse interesse em adquiri-lo até mesmo à vista e se, ao mesmo tempo, pensasse em comprá-lo a prazo, aplicando seu dinheiro em títulos que pudessem render 6%, 8% ou 10% ao mês, qual seria sua decisão? Comprá-lo à vista ou a prazo?

Para a taxa de 6% ao mês:

16000 g CFo 3600 g CFj 12 g Nj 5637,2 g CFj 12 g Nj 6 i f NPV = \$69.669,31

Visto que o valor presente dos pagamentos supera o valor do apartamento, este deverá ser pago à vista.

Para a taxa de 8% ao mês:

8 i f NPV = \$60.000,22 (A esta taxa, torna-se indiferente a compra à vista ou a prazo)

Para a taxa de 10% ao mês:

10 i f NPV = \$52.767,95 (A esta taxa, a melhor opção é a da compra a prazo)

Exemplo b: Uma empresa tem a possibilidade de obter um empréstimo para capital de giro, da ordem de \$23.880, a ser liquidado em 4 meses, com prestações de \$5.000, \$8.000, \$10.000 e \$15.000. Considerando uma taxa de juros de 10% ao mês (que é a expressão do retorno esperado pela empresa sobre este recurso), qual deve ser a decisão da empresa: aceitar ou recusar o empréstimo?

23880 g CFo 5000 CHS g CFj 8000 CHS g CFj 10000 CHS g CFj 15000 CHS g CFj 10 i f NPV = (\$5.035,37)

Não, a empresa deve recusar o empréstimo, pois que o rendimento esperado sobre os \$23.880 não será suficiente para o pagamento das parcelas.

2º Método: Taxa Interna de Retorno (IRR)

Tal taxa é a que leva a “zero” o valor presente de uma série de pagamentos e entradas. Algebricamente, temos:

$$NPV = 0 = \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} - CF_0$$

onde falta definir “i” como a própria Taxa Interna de Retorno.

Exemplo a: No problema anterior, qual era a taxa implicitamente cobrada pelo prestador?

f IRR = 17,87% ao mês (superior aos 10% ao mês, indicando que não vale a pena a obtenção de um empréstimo nestas condições)

Exemplo b: Qual a TIR implícita de um empréstimo de \$450.000 a ser liquidado em 4 pagamentos mensais de \$50.000, \$90.000, \$140.000 e \$150.000?

450000 g CFo 50000 CHS g CFj 90000 CHS g CFj 140000 g CFj 150000 g CFj f IRR = -1,55% ao mês

Exemplo c: Um empréstimo de \$150.000 deverá ser pago em 8 parcelas mensais, sendo as 3 primeiras de \$30.000, as 3 seguintes de \$40.000, a 7ª de \$20.000 e a 8ª de \$25.000. Qual a TIR dessa operação (ou por outra, a taxa de juros empregada na operação)?

150000 CHS g CFo 30000 g CFj 3 g Nj 40000 g CFj 3 g Nj 20000 g CFj 25000 g CFj f IRR = 13,82% ao mês

Exemplo d: Um computador da IBM é adquirido em 6 prestações mensais de \$14.500, sendo a 1ª prestação paga ao final de idênticos 6 meses. Qual a taxa de juros cobrada pela vendedora, sabendo-se que o valor do ativo alcança \$35.000?

35000 CHS g CFo 0 g CFj 5 g Nj 14500 g CFj 6 g Nj f IRR = 11,53% ao mês

3º Método: Taxa Interna de Retorno Modificada

A grande vantagem deste método de avaliação é a possibilidade de se trabalhar com taxas de juros diferenciadas para aplicações e financiamentos. Assim é que os fluxos de caixa positivos serão reaplicados às taxas de juros do mercado financeiro, as quais diferem daquelas que se aplicam aos fluxos de caixa negativos. Para tanto, vejamos um exemplo de fluxo de caixa de um projeto:

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
(\$12.000)	\$5.660	(\$1.240)	\$4.980	\$4.980	\$7.350

Taxa de reinvestimento : 14% ao ano

Taxa requerida de retorno: 16% ao ano

Assim, se procedermos à reaplicação de todos os fluxos positivos (1, 3, 4 e 5) à taxa de reinvestimento (que representa o custo de oportunidade sobre recursos disponíveis da empresa), poderemos determinar uma taxa real de retorno a partir da equação abaixo:

$$TIRM = \left[\left(\frac{VF}{II} \right)^{1/N} - 1 \right] \times 100$$

onde falta definir e lembrar que:

VF = valor futuro, no tempo 5, dos fluxos de caixa positivos, reaplicados à taxa de reinvestimento;

II = valor presente dos fluxos de caixa negativos, descontados à taxa requerida;

n = período de vida considerado para o projeto.

Ademais, para nosso exemplo acima, temos que a TIRM se iguala a 17,60% ao ano, superando a taxa requerida de retorno de 12%. Neste sentido, a aceitação do projeto contribui de fato para acrescer a base geradora de riqueza da empresa.

Com vista tanto a demonstrar o valor apontado acima e a esclarecer o uso da fórmula da TIRM, procedemos aos cálculos abaixo:

em primeiro lugar, temos de levantar o valor atual dos fluxos de caixa negativos e guardá-los na tecla “FV”.

12000 ENTER 1240 ENTER 1,16 ENTER 2 Y^x ÷ + STO FV (=12.921,52)

Com as operações a seguir, procedemos ao cálculo do valor atual dos fluxos de caixa positivos.

0 g CFo 5660 g CFj 0 g CFj 4980 g CFj 2 g Nj 7350 g CFj 14 i f NPV (= 15.092,19)

Após isto, calculamos o valor futuro (centrado no 5o e último período) deste valor atual, paroveitando o valor no visor:

1,14 ENTER 5 Y^x X (=29.058,72)

Por fim, parte-se para os cálculos da TIRM. Ainda com o valor acima no visor, “chama-se” o valor atual dos fluxos negativos (guardado na tecla FV) e procedemos aos cálculos:

RCL FV ÷ 5 1/x Y^x 1 - 100 X (=17,60% ao ano, que é a TIRM do projeto sob avaliação).

EXERCÍCIOS SUPLEMENTARES

1. FUNÇÕES PRINCIPAIS

1ª PARTE - Valor único, de entrada ou saída

01) Quais o valor dos juros e o montante a ser pago correspondente a um empréstimo de \$100.000, sendo a taxa de 4,45% ao mês, para um período de 3 meses? **Resp.: \$13.952,89 \$113.952,89**

02) Uma pessoa aplica \$8.000 por 75 dias a uma taxa composta de 20% ao ano. Calcular os juros e o montante. **Resp.: \$309,71 \$8.309,71**

- 03)** Foram aplicados \$8.000 pelo período de 183 dias, que renderam \$10.000 de juros. Quais as taxas de juros mensal e anual? **Resp.: 14,22% ao mês 392,97% ao mês**
- 04)** Qual o valor dos juros obtidos por um investidor que aplicou \$2.000 pelo período de 37 dias a uma taxa de juros de 20% ao ano? **Resp.: \$37,83**
- 05)** Qual o principal necessário para obter um montante de \$100.000 daqui a 6 semestres a uma taxa de juros de 740% ao ano? **Resp.: \$168,72**
- 06)** Em quantos meses um capital dobra de valor no regime de capitalização composta a uma taxa de 18% ao mês? **Resp.: 4,19 meses**
- 07)** Qual o montante de uma aplicação de \$7.500 no open, pelo prazo de 3 semanas, a uma taxa de 15% ao mês? **Resp.: \$8.270,84**
- 08)** Um papel, cujo valor de resgate é de \$78.000, vence daqui a 48 dias. Se quero ganhar uma taxa de 13% ao mês, qual é o principal pelo qual devo vender o papel? **Resp.: \$64.145,93**
- 09)** Qual a taxa mensal de juros que faz um principal de \$200.000 formar um montante de \$650.000 daqui a 20 meses? **Resp.: 6,07% ao mês**
- 10)** Uma aplicação de \$500.000 pelo período de 195 dias obteve um rendimento de \$247.800. Determinar as taxa diária, mensal e anual equivalentes. **Resp.: 0,20664% ao dia 6,39% ao mês 110,25% ao ano**
- 11)** Quanto deverá ser pago ao final de 2 meses e 17 dias, por um empréstimo de \$497.000, à taxa de 108% ao quadrimestre? **Resp.: \$795.146,25**
- 12)** Foram aplicados \$800 por 188 dias, que renderam \$100. Quais as taxas equivalentes de juros mensal e anual? **Resp.: 1,90% ao mês 25,30% ao ano**
- 13)** Aplicações no mercado financeiro rendem 1,04% ao dia. Quanto tempo demoraria para um investidor aumentar em 50% sua aplicação inicial? **Resp.: 39,19 dias**
- 14)** Ao fim de quanto tempo ficará triplicado um capital aplicado a 5% ao mês? **Resp.: 22,52 meses**
- 15)** Determinar o resgate produzido por uma aplicação de \$50.000 se a taxa de juros empregada foi de 5% ao mês, pelos prazos de:
a) 2 anos b) 2 anos e 5 meses c) 2 anos, 5 meses e 11 dias
Resp.: \$161.255,00 \$205.806,78 \$209.521,74 (ano de 360 dias)
- 16)** Um investidor aplicou um capital à taxa de 40% ao ano. Depois de 18 meses resgatou o principal e seus juros e empatou tudo a 60% ao ano, pelo prazo de 10 meses, obtendo, no fim deste prazo, a quantia de \$240.000. Determinar o valor da aplicação inicial. **Resp.: \$97.930,78**
- 17)** Um empréstimo de \$10.000 vence daqui a 15 meses a juros de 25% ao ano. Sabendo-se que o devedor pretende pagar \$5.000 no fim de 6 meses e \$3.000 após mais 4 meses, pergunta-se quanto faltaria pagar na data do vencimento. **Resp.: \$4.013,95**

- 18) Um investidor aplica metade de seu capital a juros de 81% ao ano durante 2 anos e 6 meses e a outra metade pelo mesmo prazo, à taxa de 85% ao ano, obtendo um montante total de \$220.325. Determinar o capital investido. **Resp.: \$48.622,67**
- 19) Determinada mercadoria é oferecida à vista por \$15.000 ou com 20% de entrada e um pagamento de \$13.620 ao fim de 45 dias. Determinar a taxa de juros cobrada, expressa em termos mensais. **Resp.: 8,81% ao mês**
- 20) Uma pessoa, ao comprar um ativo cujo valor à vista é de \$6.000, deu 20% de sinal e concordou em pagar juros de 8% ao mês sobre o saldo. Se o devedor pagar \$2.000 4 meses após a compra e \$2.800 3 meses mais tarde, qual o pagamento que teria de efetuar no fim de 9 meses contados da data da compra? **Resp.: \$3.390,65**
- 21) Em quantos meses uma aplicação de \$28.000 produz um montante de \$38.080 à taxa de juros de 24% ao ano? **Resp.: 17,14 meses**
- 22) Felipe pretende, daqui a 6 meses, comprar um automóvel de \$25.000. Quanto deve aplicar num investimento que rende juros compostos de 1,85% ao mês, de tal forma que possa comprar o automóvel? **Resp.: \$22.396,17**

2ª PARTE - Pagamentos iguais e periódicos (com ou sem pagamentos diferentes)

- 01) A PUC/Mg obtém um empréstimo de \$6 milhões para ser liquidado em 24 prestações mensais. Sabendo-se que o Banco Itaú cobra taxa fixa de 1,5% ao mês, pergunta-se o valor da prestação a ser paga pela PUC. **Resp.: \$299.544,61**
- 02) Qual a taxa de uma operação de empréstimo de \$1.000 pelo prazo de 12 meses, paga através de prestações de \$184,48 no final de cada mês? **Resp.: 15% ao mês**
- 03) Calcular o número de prestações trimestrais capazes de amortizar um financiamento de \$100.000 à taxa de 15% ao trimestre, sendo a primeira paga em 30 dias, e sabendo-se que o valor das prestações é de \$47.924,49. **Resp.: 2,40178 trimestres**
- 04) Um consumidor adquiriu um freezer em 5 prestações mensais de \$6.200, pagando a primeira no ato da compra. Qual o valor à vista do bem, se a loja cobra taxa de 3,5% ao mês. **Resp.: \$28.973,09**
- 05) Na questão anterior, qual o valor à vista se o primeiro pagamento é feito daí a 30 dias? **Resp.: \$27.993,32**
- 06) Supondo termos antecipados, quanto um investidor deverá poupar por 12 meses, com seus saldos sendo remunerados a 3% ao mês, para ter \$5.000 ao final de 20 meses? **Resp.: \$270,02**
- 07) Um estudante de odontologia acaba de entrar para a PUC/MG (curso de 5 anos) e seu pai resolve fazer aplicações mensais de \$180, a partir de hoje, para que o rapaz possa comprar seu consultório 2 meses após a formatura. Sabendo-se que a taxa de juros a ser obtida sobre estas aplicações é de 1,5% ao mês, pergunta-se se o montante acumulado ao longo dos 62 meses seria suficiente para a compra do consultório, cujo preço é de \$20.000. **Resp.: Não, pois faltariam \$1.522,13**

- 08) Um empresa adquire um aparelho a ser pago em 8 prestações iguais e mensais de \$35.000. Sabendo-se que a primeira vence 60 dias da data do contrato e que a taxa cobrada pelo vendedor é de 3% ao mês, calcular o valor financiado. **Resp.: \$238.533,23**
- 09) Determinar o valor de 10 pagamentos semestrais que à taxa de 3% ao mês, liquidariam uma dívida de \$5.600.000, nas seguintes condições:
- o primeiro pagamento é feito ao final de 6 meses.
 - o primeiro pagamento é feito ao final de 9 meses.
- Resp.: \$1.308.847,61 \$1.430.213,12**
- 10) Tem-se uma dívida discriminada a seguir: \$5.000 hoje e mais 10 prestações de \$3.000. Pretende-se renegociar tal dívida em 4 prestações, sendo que a primeira se dará apenas ao final de 3 meses. Levantar o valor destas prestações, sabendo-se que a taxa de juros cobrada na operação é de 2,5% ao mês. **Resp.: \$8.729,07**
- 11) Visando a compra do carro dos seus sonhos, um BMW que custa US\$68.000, um executivo decide-se por poupar US\$4.000 por mês ao longo de 12 meses, sendo que a primeira aplicação é feita hoje. Além disso, planeja poupar ainda suas 4 gratificações trimestrais de \$3.000 (cada uma a ser obtida aos finais dos meses 3, 6, 9 e 12). Sendo de 1,5% ao mês a taxa que conseguiria pela aplicação de seus recursos, pergunta-se se ele conseguiria comprar o tal veículo ao final do prazo acima ou se precisaria poupar mais alguma coisa. **Resp.: Não, pois faltariam \$2.205,15**
- 12) Uma pessoa comprou um apartamento no valor de \$70.000, com vista a pagá-lo em 12 prestações mensais, sendo a 1ª no ato da assinatura do contrato, à taxa de 1,5% ao mês. Imediatamente após o pagamento da 5ª parcela ele constata que não conseguiria pagar a prestação seguinte e, por isto, busca e consegue refinanciar sua dívida junto ao banco financiador, nas seguintes condições: juros anuais de 1,8% ao mês e um novo prazo de 12 meses. Determine o valor dessa nova prestação. **Resp.: \$3.855,15**
- 13) Rodrigo tomou \$300.000 emprestados, a uma taxa de 56,25% ao ano, para serem liquidados em 10 prestações iguais e vencíveis no final de cada semestre. No fim do 3º ano, ou seja, logo após ter pago a 6ª prestação, ele resolve liquidar de uma só vez, no ato, o valor atual da dívida restante. calcular este valor. **Resp.: \$198.425,82**
- 14) O veículo “Logus” pode ser comprado numa concessionária em 12 prestações mensais de \$2.280, sendo a 1ª à vista. Sabendo-se que a taxa usada é de 2,5% ao mês, pergunta-se qual deveria ser o valor da prestação caso a empresa permitisse o pagamento em 10 prestações, com a 1ª se dando ao final de 3 meses. **Resp.: \$2.877,72**
- 15) Um banco concedeu um empréstimo de \$110.000 a ser pago em 10 prestações mensais, à taxa de 3% ao mês, com a 1ª destas se dando ao final de 3 meses. Sabendo-se que as 5 primeiras prestações são no valor de \$12.000 cada uma, determine o valor da prestação que vigorará a partir do final do 8º mês. **Resp.: \$15.629,05**
- 16) A quantia de \$750.000 é financiada em 10 meses à taxa de 4% ao mês, da seguinte forma: 50% do saldo devedor é pago ao final de 4 meses e o restante mensalmente em parcelas iguais, durante os 6 meses seguintes. Calcule o valor de cada prestação. **Resp.: \$83.686,67**
- 17) Os alunos do 8º período de Administração da PUC/MG estão planejando sua Festa de Formatura. O saldo disponível no banco é de \$12.500 e, sobre este valor, aplicado em um

Fundo de Commodities, deverão ganhar 2% ao mês pelos 12 meses que faltam até a formatura. Sabendo-se que a previsão de gastos atinge o montante de \$21.000, quanto deverão depositar mensalmente no tal Fundo de Commodities (durante os 12 meses restantes) para garantir a realização da festa? **Resp.: \$383,76**

2. FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

01) Determine o VAL, TIR e TIRM do fluxo de caixa abaixo, sabendo-se que a taxa requerida de retorno é de 20% ao ano e a taxa de juros do mercado financeiro alcança 18% ao ano.

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
(\$12.000)	\$5.660	(\$1.120)	\$6.380	\$6.380	\$6.380	\$8.640

VAL = \$4.165,29

TIR = 31,12% ao ano

TIRM = 24,89% ao ano

02) Determine o VAL, a TIR e a TIRM do fluxo de caixa abaixo, sabendo-se que a taxa requerida de retorno é de 14% ao ano e a taxa de juros do mercado financeiro alcança 9% ao ano.

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
(\$4640)	(\$2755)	(\$709)	\$682	\$3.598	\$5.502	\$5.767	\$4.773	\$3.608	\$3.814	\$4.891

VAL = \$6.137,79

TIR = 26,45% ao ano

TIRM = 19,03% ao ano

03) Determine o VAL, a TIR e a TIRM do fluxo de caixa abaixo, sabendo-se que a taxa requerida de retorno é de 20% ao ano e a taxa de juros do mercado financeiro alcança 22% ao ano.

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
(16000)	(5.460)	(1.470)	1.370	7.090	10.100	10.890	12.350	9.500	9.500	9.500

VAL = (\$621,31)

TIR = 19,42% ao ano

TIRM = 20,39% ao ano