

Carlos Roberto Gomes

Aplicação do Excel e Calculadora HP no uso da Matemática Financeira

**Descomplicando a Matemática Financeira,
Usando o Excel e a Calculadora HP**



**editora
VIENA**

1ª Edição
Bauru/SP
Editora Viena
2015

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	13
1. CONCEITOS BÁSICOS	15
1.1. Introduzindo Números	17
1.1.1. Problemas Resolvidos.....	20
2. O VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO	23
3. PRINCIPAIS CONCEITOS FINANCEIROS	29
3.1. Capital ou Valor Presente (VP)	31
3.1.1. Juros (J)	32
3.1.2. Taxa de Juros (i)	32
3.1.3. Prazos ou Períodos (n)	32
3.1.4. Montante ou Valor Futuro (VF)	33
4. FÓRMULAS BÁSICAS	35
5. DIAGRAMA DE FLUXO DE CAIXA.....	43
6. REGIMES DE CAPITALIZAÇÃO.....	51
6.1. Capitalização Simples	53
6.2. Capitalização Composta	55
6.2.1. Função VFPLANO.....	56
7. JUROS SIMPLES	61
7.1. Fórmulas.....	63
8. TAXAS EQUIVALENTES COM JUROS SIMPLES.....	69
9. JUROS EXATOS E JUROS COMERCIAIS.....	75
10. VALOR ATUAL E VALOR NOMINAL	83
11. MÉTODO HAMBURGUÊS.....	91
12. SALDO MÉDIO.....	97
13. DESCONTO SIMPLES	103
14. DESCONTO RACIONAL OU POR DENTRO	111
15. DESCONTO COMERCIAL OU POR FORA	119
16. OPERAÇÕES COM CONJUNTOS DE TÍTULOS	129
16.1. Prazo Médio de um Conjunto de Títulos.....	133
17. TRIBUTAÇÃO EM OPERAÇÕES FINANCEIRAS	137
17.1. O Efeito de Taxas e Impostos no Desconto de Título e Operações Financeiras.....	139
18. AGREGANDO TAXAS DE PERIODICIDADES DIFERENTES	145
19. JUROS COMPOSTOS	153
20. A FÓRMULA DO MONTANTE.....	161
20.1. Montante.....	163

21.	VALOR PRESENTE (CAPITAL).....	167
22.	PRAZO.....	173
23.	USANDO O ASSISTENTE DE FUNÇÃO DO EXCEL.....	181
23.1.	Funções Matemáticas e de Alteração de Números na Calculadora HP-12C	187
24.	TAXAS EQUIVALENTES COM JUROS COMPOSTOS.....	191
25.	CAPITALIZAÇÃO A JUROS COMPOSTOS COM TAXA DE JUROS VARIÁVEL	199
26.	TAXAS ACUMULADAS DE EMPRÉSTIMOS DE CURTO PRAZO	207
27.	TAXA OVER.....	215
28.	TAXA NOMINAL E EFETIVA DE JUROS	223
29.	VALOR ATUAL E VALOR NOMINAL	231
30.	COMPARAÇÃO ENTRE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS	239
30.1.	Desconto Composto.....	243
31.	DESCONTO RACIONAL (POR DENTRO) E DESCONTO COMERCIAL (POR FORA)	247
32.	TAXA DE DESCONTO E TAXA DE JUROS - EQUIVALÊNCIA.....	255
33.	TAXA EQUIVALENTE DE DESCONTO	263
34.	CALCULANDO DATAS E INTERVALOS DE DATAS	271
35.	FUNÇÕES ESTATÍSTICAS	279
36.	MÉDIA	285
36.1.	Desvio Padrão.....	289
36.2.	Estimação Linear	289
36.3.	Coefficiente de Correlação	290
36.4.	Média Ponderada.....	290
	REFERÊNCIAS.....	299
	GLOSSÁRIO.....	301

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<i>a.a</i>	<i>Ao ano.</i>
<i>a.d</i>	<i>Ao dia.</i>
<i>a.m.</i>	<i>Ao mês.</i>
<i>Amort</i>	<i>Amortização.</i>
<i>BV</i>	<i>Bolsa de Valores.</i>
<i>C</i>	<i>Capital.</i>
<i>CDB</i>	<i>Certificado de Depósito Bancário.</i>
<i>CDI</i>	<i>Certificado de Depósito Interbancário.</i>
<i>CF</i>	<i>Cash in flow (Fluxo de caixa).</i>
<i>CHS</i>	<i>Change signal.</i>
<i>dev.</i>	<i>Devedor.</i>
<i>DYS</i>	<i>Dias entre datas.</i>
<i>EEX</i>	<i>Expoente.</i>
<i>Eq.</i>	<i>Equivalente.</i>
<i>F</i>	<i>Função.</i>
<i>Fin</i>	<i>Financeiro.</i>
<i>FV</i>	<i>Future Value (Valor Futuro).</i>
<i>Fx</i>	<i>Função de um valor "x".</i>
<i>g</i>	<i>Função alternativa.</i>
<i>HP</i>	<i>Hewlett-Packard.</i>
<i>I</i>	<i>Taxa de juros.</i>
<i>i.e.</i>	<i>Id est (isto é).</i>
<i>INT</i>	<i>Interest (juros simples).</i>
<i>IOF</i>	<i>Imposto sobre Operações Financeiras.</i>
<i>IRR</i>	<i>Internal Rate of Return (Taxa Interna de Retorno).</i>
<i>J</i>	<i>Juros.</i>
<i>JC</i>	<i>Juros Compostos.</i>
<i>JS</i>	<i>Juros Simples.</i>
<i>M</i>	<i>Montante.</i>
<i>n</i>	<i>Prazos ou Número de períodos.</i>
<i>N</i>	<i>Nominal.</i>
<i>NP</i>	<i>Nota Promissória.</i>
<i>Nper</i>	<i>Número de períodos.</i>
<i>pgto.</i>	<i>Pagamento.</i>
<i>PMT</i>	<i>Payment (pagamento).</i>
<i>PRMG</i>	<i>Programming (Programação).</i>
<i>PV</i>	<i>Present Value (Valor Atual).</i>
<i>RCL</i>	<i>Recuperar.</i>
<i>STO</i>	<i>Armazenagem.</i>
<i>TDC</i>	<i>Taxa de Desconto Comercial.</i>
<i>tx.</i>	<i>Taxa.</i>
<i>YTD</i>	<i>Year to date (acumulado até a data).</i>
<i>YTM</i>	<i>Rendimento até o vencimento.</i>

VF _____ *Valor Futuro.*

VP _____ *Valor Presente.*

VPL _____ *Value Present Liquid (Valor Presente Líquido).*

CAPÍTULO



CONCEITOS BÁSICOS

INTRODUZINDO NÚMEROS



CONCEITOS BÁSICOS

1

CAPÍTULO

Olá! Seja bem-vindo ao primeiro capítulo desta obra didática, sobre matemática financeira com uso da calculadora **HP-12C**, bem como da planilha eletrônica, aqui, usaremos o **Excel**.

Apresentaremos nesta obra didática a matemática financeira com uso da calculadora financeira mais utilizada nas empresas, seja por empresários, profissionais da área de finanças, seja por estudantes de **Administração Financeira**, ou por pessoas que gostam de bem administrar, financeiramente, sua vida pessoal. A calculadora que nos referimos é a **HP-12C**.

O foco será o uso da calculadora **HP-12C**, porém, muitos exemplos serão dados, de forma a permitir que você também aprenda utilizando o **Excel**.

Faremos as discussões e os exemplos da forma mais simples possível, tornando o aprendizado mais fácil e sem complicações.

1.1. INTRODUZINDO NÚMEROS

O método de cálculos da **HP-12C** é pelo sistema polonês. Primeiramente digita-se o primeiro valor e dá-se entrada nele, pressionando a tecla <ENTER>. Em seguida, digita-se o segundo valor e, por fim, pressiona a tecla da função. Segue-se essa forma de introdução de dados para todas as funções da **HP-12C**: básica, financeira e estatística; ou seja, primeiro digita-se os valores e, por fim, a função desejada.



Exemplo:

Somar um investimento de R\$ 3.000,00 mais um rendimento líquido de R\$ 150,00. Veja os passos para calcular essa operação na calculadora:

- » Pressione a tecla <ON> para ligar a calculadora.
- » Digite **3.000** e pressione a tecla <ENTER>.
- » Digite **150** e pressione a tecla <+>.
- » No visor deve aparecer o valor **3.150,00**.

É importante compreender esta forma de introduzir os dados na **HP-12C**.

A tecla <CHS> da calculadora **HP-12C** permite uma inversão de sinal de positivo para negativo e vice-versa. Veremos ao longo desta obra, esta e outras teclas, incluindo as múltiplas funções que uma única tecla pode ter.

A calculadora **HP-12C** realiza eficientemente os cálculos mais comuns, não apenas cálculos aritméticos simples, mas também os cálculos financeiros, cálculos com datas, cálculos estatísticos e ainda, permite efetuar programações, úteis para cálculos mais complexos, porém repetitivos.

Em nosso cotidiano, nos deparamos com diversas situações em que se faz importante o cálculo com uso dos princípios da matemática financeira.

Veremos ao longo desta obra didática, não apenas a forma correta de uso da **HP-12C**, mas iremos lhe passar os principais conceitos da matemática financeira.

Para que você possa absorver bem os conceitos de matemática e sua aplicação com o uso da **HP-12C**, será necessário saber o básico da matemática, ou seja, regra de 3, razão e proporção, por exemplo.

Nada facilitará mais seu aprendizado, que você sentir interesse em aprender, mais ainda, identificar em seu dia-a-dia a presença da matemática, de forma simples, daí reproduzir as situações vividas, nos exemplos que aqui apresentaremos.

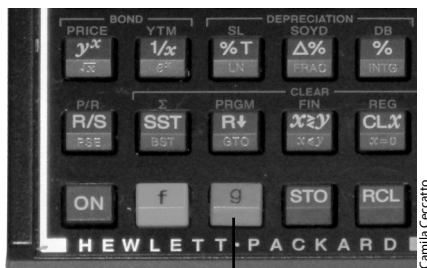
A calculadora **HP-12C** apresenta um teclado macio e de fácil manuseio.

A maioria das teclas da **HP-12C** realiza entre duas ou três funções, apenas as teclas <ON> <f>, <g>, <+>, <x>, <-> e <+> possuem uma única função.

A função básica é explícita, está em caractere branco na face superior da tecla. As outras funções são indicadas por caracteres em dourado, acima da tecla, e por caracteres em azul na face oblíqua da tecla. Conforme a função que se deseja utilizar, existe uma tecla que acionará o funcionamento do teclado para as teclas que tenham aquela função, por exemplo, se você quer usar as funções que no teclado estão em azul, existe uma tecla de cor azul que deve ser acionada para que as funções respectivas assim respondam. Se você quer usar as funções do teclado que estão em amarelo, deve igualmente a tecla azul, usar a tecla amarela para que o teclado assuma as funções pertinentes.

Ao longo desta obra didática, sempre que for necessário o uso de alguma função, em que as teclas a serem utilizadas devam assumir outra função (tecla azul ou tecla amarela), você será avisado e convidado a acionar a tecla respectiva.

O teclado numérico da **HP-12C** tem duas funções, a exercida normalmente, possui caractere branco, e funções que somente são alcançadas se antes for acionada a tecla azul <g>.



Tecla azul <g>.

Existem algumas teclas, que por sua funcionalidade, são muito utilizadas. Logo, é preciso conhecê-las:

- » <ON>: Para ligar e desligar a calculadora.
- » <f>: Tecla de prefixo, faz o teclado assumir as funções em amarelo.
- » <g>: Tecla de prefixo, faz o teclado assumir as funções em azul.
- » <CHS>: Inverte o sinal da pilha de memória.
- » <ENTER>: Introduz no registrador “y” uma cópia do número contido no registrador “x”.
- » <RCL>: Recupera no registrador “x” o conteúdo do registrador de armazenamento.
- » <STO>: Armazena o conteúdo do registrador “x” no registrador de armazenamento.

Existem outras teclas, as quais veremos ao longo desta obra didática, sem nos esquecer, que aqui explicamos as funções das teclas com caracteres brancos, sendo que, estas mesmas teclas assumem outras funções se antes delas pressionarmos a tecla <f> ou a tecla <g>.

Algumas particularidades sobre sua calculadora **HP-12C**:

- » Quando ligada, se o sinal asterisco “*” ficar piscando no canto inferior esquerdo do visor, é sinal que a sua bateria está fraca.
- » As funções de calendário e quase todas as funções financeiras, levam alguns segundos para produzir as respostas, porém, algumas funções levam um pouco mais de tempo, são as funções: **AMORT**, **IRR** e **YTM**, mas não se preocupe, não pense que sua calculadora está com algum problema, trata-se de cálculos complexos, além do mais, durante a produção da resposta, aparecerá em seu

visor a palavra “running”, que significa “em execução” e ficará piscando até a conclusão da resposta.

- » A calculadora **HP-12C** possui uma característica bastante interessante. Ao sair de fábrica, ela separa automaticamente um grupo de três dígitos com o sinal da vírgula e a separação da parte decimal e inteira é feita pelo sinal do “ponto”, isto, seguindo o padrão norte-americano, o que pode ser facilmente alterado para o padrão brasileiro, basta desligar a calculadora. Depois religá-la e pressionar a tecla ponto <.>, enquanto mantém a tecla <ON> pressionada.

Antes de efetuarmos quaisquer operações, deixaremos nossa calculadora apresentando as frações decimais com vírgula e não com ponto, como apresentação original de fábrica. Vamos lá?

- » Com a calculadora desligada, pressione a tecla ponto <.> juntamente com a tecla que liga, a tecla <ON>.
- » Isto fará com que apresente no visor: 0,00.
- » Deixe no formato de 4 casas decimais, para tanto pressione <f> e <4>.

Observação: Sempre é bom lembrar, tanto o formato decimal com vírgula ou com ponto, quanto o formato de 4 ou mais casas decimais, podem ser alterados, conforme sua necessidade, basta seguir novamente os passos acima.

1.1.1.1. PROBLEMAS RESOLVIDOS

1. Qual o percentual de R\$ 200,00 sobre R\$1.000,00?

Resolução:

Valores de Entrada	Tecla função	Saída
200	<ENTER>	200
1000	<÷>	0.200

Isto para uma resposta com apresentação decimal, se desejarmos a resposta no formato porcentual, devemos proceder assim:

Valores de Entrada	Tecla função	Saída
200	<ENTER>	200
1000	<÷>	0.200
100	<x>	20.00

Resposta: 20%

2. Quanto é 20% sobre R\$800,00?

Resolução:

Valores de Entrada	Tecla função	Saída
800	<ENTER>	800
0,20	<x>	160

No caso, foi digitado 0,20, que é a forma decimal de 20%, pois, este é o resultado de 20 dividido por 100 ($20 \div 100 = 0,20$ ou 20%).

Resposta: 160

3. Quanto é R\$ 850,00 mais 25%?

Resolução:

Valores de Entrada	Tecla função	Saída
850	<ENTER>	850
1,25	<x>	1062,50

Devemos nos lembrar que queremos saber quanto é 100% + 25% de R\$ 850,00, por este motivo multiplicamos R\$ 850,00 por 1,25, que é a apresentação porcentual de 125%

Existe outra forma de se efetuar este mesmo cálculo, veja:

Valores de Entrada	Tecla função	Saída
850	<ENTER>	850
25	<%>	212,50
	<+>	1.062,50

Observe que o cálculo foi feito de forma direta, perguntamos à calculadora quanto é 25% sobre R\$ 850,00 e depois somamos este resultado aos mesmos R\$ 850,00, recebendo como resposta R\$ 1.062,50.

Resposta: R\$ 1.062,50

Ao longo desta obra, aprenderemos a funcionalidade de outras teclas.

Encerramos este capítulo, onde pudemos conhecer o teclado da calculadora financeira **HP-12C**.

Nos próximos capítulos aprenderemos mais sobre matemática financeira e como fazer uso da melhor calculadora financeira, a **HP-12C**.

Até lá!

Questões Complementares

1. Como se introduz um cálculo na **HP-12C**?
 - a) Inserir a função desejada, depois os dígitos e, após entrar com todos os valores, pressiona-se a tecla **<ENTER>**.
 - b) Primeiramente, digita-se o primeiro valor, dá entrada neste pressionando a tecla **<ENTER>**, depois digita o segundo valor e, por fim, pressiona a tecla da função.
 - c) Primeiramente digita-se o número da função desejada, dá entrada pressionando a tecla **<CHS>**, depois digita-se o primeiro valor, pressiona-se **<ENTER>** e, por fim, se pressiona a tecla **<RCL>** para obter a resposta.
 - d) Normalmente como em qualquer outra calculadora.
2. Qual a sequência correta de teclas que se deve pressionar para se obter o resultado de R\$ 3.000,00 mais os juros de R\$150,00?
 - a) 3000 **<+>** 150 **<=>**
 - b) **<+>** 3000 **<+>** 150 **<ENTER>**
 - c) 3000 **<ENTER>** 150 **<+>**
 - d) 3000 **<+>** 150 **<RCL>**
3. Qual tecla deve ser pressionada para se inverter um valor?
 - a) **<CHS>**
 - b) **<EEX>**
 - c) **<RCL>**
 - d) **<FV>**
4. Qual a questão errada?
 - a) Quase todas as teclas assumem mais de uma função na **HP-12C**.
 - b) Apenas as teclas **<ON>**, **<f>**, **<g>**, **<+>**, **<+>**, **<->**, **<x>** possuem uma única função.
 - c) As cores que sinalizam uma função da tecla, está representada pelas cores branca, azul e amarela, quando tiver mais de uma função.
 - d) Existem muitas funções disponíveis, mas para se ter acesso as funções, é preciso pressionar a tecla **<f>** de função.

CAPÍTULO

2

O VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO



O VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO

2

CAPÍTULO

Neste capítulo entenderemos melhor o conceito sobre o dinheiro no tempo. Vamos lá?

Segundo Lord Kelvin (1883, s/p):

Quando você pode medir o que está falando e expressá-lo através de números, você sabe alguma coisa sobre ele; mas quando você não pode medi-lo e não pode expressá-lo em números, seu conhecimento sobre ele é inadequado e insatisfatório.

Logo, será possível tratar de valores passados ou futuros, com propriedade, somente através de cálculos matemáticos, no caso, com o uso da matemática financeira.

Em todo o tempo, necessitamos pagar e/ou receber valores, o que nos obriga a conhecer as funções básicas da matemática simples, as funções aritméticas.

É sabido que todas as operações que envolvem dinheiro retêm nossa atenção pelo fato de permitir um ganho maior ou uma perda inesperada. É preciso saber calcular ganhos e perdas.

A distância temporal entre receber e restituir, emprestar e recuperar, faz com o que haja alteração nos valores financeiros envolvidos. Daí o surgimento da matemática financeira.

A matemática financeira é a melhor solução criada para resolver o problema, quando se deseja conhecer o valor do dinheiro em qualquer tempo, presente, passado e também o valor futuro.

Resta-nos saber o que é "valor do dinheiro no tempo"?

Facilmente percebemos que R\$ 5.000,00 hoje "valerão" mais que esses mesmos R\$ 5.000,00 dentro de um ano, ou que teve um poder de compra maior que um ano atrás, por exemplo. De início, isso nos parece muito simples, porém, poucas pessoas conseguem explicar compreensivelmente porque isso acontece.

Vem daí a ocorrência dos juros. Os R\$ 5.000,00, hoje, valem mais do que os R\$ 5.000,00 daqui a um ano porque esse capital poderia ficar investido em um banco, por exemplo, e render juros que seriam somados aos R\$ 5.000,00, resultando então, numa quantia um pouco maior que esse capital inicial.

Vamos a um exemplo simples: Vamos imaginar que um banco nos pague R\$ 500,00 de juros ao ano se aplicarmos esses R\$ 5.000,00 hoje. Equivale a dizer que,

dentro de um ano, quando esse capital precisar ser resgatado, o valor a ser recebido será de R\$ 5.500,00, e não apenas os R\$ 5.000,00 iniciais.

Entendemos então, que receber os R\$ 5.000,00 hoje equivale a receber R\$ 5.500,00 dentro de um ano, e não os mesmos R\$ 5.000,00, visto que dentro de um ano, já terão perdido parte de seu valor. Os juros de R\$ 500,00 referentes ao prazo de um ano funcionam como uma recompensa por termos de esperar todo esse tempo para que tenhamos o dinheiro em vez de fazer uso dele hoje.

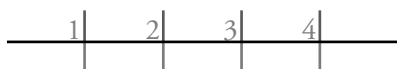
Compreendemos então, como se dá o valor do dinheiro no tempo. Os juros fazem com que uma determinada quantia, hoje, seja equivalente a outra no futuro, pois os juros irão compor o valor atual. Apesar de diferentes nos números, os valores R\$ 5.000,00 hoje e R\$ 5.500,00 daqui a um ano seriam equivalentes para juros de R\$ 500,00.

Pode acontecer de o valor no tempo não sofrer modificação. Um capital de R\$ 5.000,00 só será equivalente a R\$ 5.000,00 daqui a um ano na hipótese pouco provável de a taxa de juros ser considerada igual a zero (0), ou seja, não haverá nenhum acréscimo ao valor atual.

A matemática financeira, sempre estará diretamente ligada ao valor do dinheiro num determinado tempo presente ou futuro, que por sua vez está ligado a existência de uma taxa de juros.

O **Diagrama do Fluxo de Caixa** nos ajudará a compreender um pouco melhor, o conceito de valor no tempo. Vejamos:

Por se tratar de uma linha reta, imagine uma linha seccionada:



Os traços abaixo da linha azul, estão na cor vermelha, isto para significar os desembolsos, as saídas de caixa, enquanto que os números estão em verde para significar período sequencial de tempo, ao passo que os traços superiores estão em azul para significar as entradas de caixa.

Para melhor compreendermos:

- » Ao tomarmos um empréstimo, a entrada poderia ser colocada na parte superior da linha no traço 1 para significar a entrada, o recebimento do dinheiro tomado por empréstimo.
- » O pagamento ou os pagamentos, poderiam ser postos nos traços inferiores em vermelho, um para cada pagamento, por exemplo, poderíamos colocar um valor no traço 2 e um no traço 3, isto se fôssemos pagar em duas parcelas.

Este exemplo serviu para o fato de obter um empréstimo, caso estivessemos emprestando dinheiro a alguém, seria o inverso.

Da mesma forma agiríamos se fizéssemos uma aplicação na poupança:

- » Colocaríamos o desembolso referente a aplicação no traço 1 na parte inferior vermelha.
- » Os juros que receberíamos todos os meses, enquanto durasse a aplicação, representariam as entradas, pois, estamos recebendo juros pela aplicação feita, logo, seriam lançados nos traços superiores 2, 3, 4 e seguintes, enquanto durasse a aplicação.



É muito importante entendermos o conceito de linha do tempo, **Fluxo de Caixa no Tempo**. O **Diagrama do Fluxo de Caixa** nos ajuda a entender a movimentação no tempo que ocorre com o dinheiro, uma ou mais entradas, uma ou mais saídas ao longo de um determinado período de tempo. Houve a entrada, haverá a saída, se houve a saída, haverá a entrada.

Guarde bem em sua lembrança, o conceito aqui aprendido, pois será de grande utilidade não apenas em sua vida profissional, mas em sua vida pessoal.

No próximo capítulo veremos quais os principais conceitos financeiros.

Questões Complementares

1. Em que hipótese, um valor será o mesmo após um ano?
 - a) Na hipótese absurda de ter a taxa de juros equivalente a zero.
 - b) Na hipótese de não haver nem inflação, nem deflação.
 - c) Na hipótese do valor não ter sido aplicado no mercado financeiro.
 - d) Na hipótese da inflação ser alta, mas a taxa de juros ser muito baixa, não compensando aplicar no mercado financeiro.

2. Como é representado graficamente o diagrama de fluxo de caixa?
 - a) Com uma linha ascendente.
 - b) Com uma linha descendente.
 - c) Com uma linha curva.
 - d) Com uma linha reta.

3. Como se representa os valores em um diagrama de fluxo de caixa?
 - a) As entradas abaixo da linha reta e as saídas acima da linha reta.
 - b) As entradas acima da linha reta e as saídas abaixo da linha reta.
 - c) As entradas com sinal positivo e as saídas com sinal negativo.
 - d) Primeiro todas as entradas, depois as saídas em vermelho.
4. Como se dá a movimentação de valores no diagrama de fluxo de caixa?
 - a) Uma entrada com diversas saídas.
 - b) Diversas entradas com uma saída.
 - c) Diversas entradas com diversas saídas.
 - d) Ao menos uma entrada com ao menos uma saída.



Anotações

[illegible]

CAPÍTULO



PRINCIPAIS CONCEITOS FINANCEIROS

CAPITAL OU VALOR PRESENTE (VP)



