

## NA PRÁTICA A TEORIA É A MESMA

( Sistema Francês de Amortização )

Em um Congresso, um Grupo de Professores e Autores composto por Administradores, Economistas, Contadores e, todos Peritos Judiciais, apresentam os seguintes trabalhos :

### Δ A Matemática Financeira ensina Quatro Modalidades de Pagamentos ( Amortizações ) de Empréstimos e Financiamentos

**MODALIDADE UM** – Sistema Alemão – Parcela Única ; utiliza a Tábua IV –  $\frac{1}{(1+i)^n}$  – conhecido como Fator de Desconto e fundamenta-se no DESCONTO COMPOSTO.

**MODALIDADE DOIS** – Sistema Americano – Em desuso.

**MODALIDADE TRÊS** – Sistema Price – Único Pagamento no final e utiliza a Tábua I –  $(1+i)^n$  – fórmula do Juro Composto e conhecido como Fator de Capitalização. Esta Tábua foi utilizada pelo Sr. Price.

**MODALIDADE QUATRO** – Sistema Francês de Amortização – com **n** Parcelas iguais, mensais e sucessivas e utiliza as :

Tábua III –  $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$  – para o cálculo do Valor da Prestação –

$$\text{pmt} - (\text{tecla da HP-12C}) = \text{PV} \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Tábua V –  $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$  – para o cálculo do Valor Atual –

$$\text{PV} - (\text{tecla da HP-12C}) = \text{pmt} \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Nesta Modalidade Quatro também tem o Método Hamburguês, conhecido como SAC – Sistema de Amortização Constante e Método Decrescente.

Ambos se equivalem e fundamentam-se no DESCONTO COMPOSTO.

No cálculo dos valores das prestações não têm nem Juro Composto e tão pouco Anatocismo.

Importante : Este cálculo do valor da prestação utiliza as seguintes teclas da HP-12C : n ; i ; PV e pmt = ?

E enfatizam : O Desconto Composto é menos oneroso que o Desconto Bancário.

### Δ Analisam os DOIS Estudos do Sr. Price no Século XVIII

- O estudo da dívida da Coroa Inglesa que se enquadra na Modalidade Três –  $(1+i)^n$  –, com pagamento no final do valor do empréstimo e dos juros acumulados e contém Juros Compostos e Anatocismo.

- O estudo para a formação de Reservas Técnicas para as Seguradoras que utilizou a Tábua II –  $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$  – baseada na soma dos Termos de uma Progressão Geométrica contém Juros Compostos e Anatocismo e, com base em suas Tábuas de Mortalidade, calculou o valor de contribuições de participantes ( pmt – tecla da HP-12C ) de Planos de PECÚLIO e de RENDAS CERTAS ( hoje os Fundos de Pensão ).
- Com o valor da Reserva Técnica, o Sr. Price utilizou a Tábua VI e calculou o valor do benefício de Assistidos ( aposentados, pensionistas ) – pmt ( tecla da HP-12C ); neste Valor do Benefício têm Juros Compostos e Anatocismo.

Importante : Este cálculo do valor do benefício utiliza as seguintes teclas da HP-12C :  
n ; i ; FV e pmt = ?

Compare que no cálculo do valor da prestação utiliza-se a tecla PV e neste cálculo do valor de benefícios utiliza-se a tecla FV ;

Vê-se que  $FV \neq PV$   
 Não tem nem Juro Composto e tão pouco Anatocismo  
 É o PV e mais Juros Compostos e Anatocismo –  $(1+i)^n$  e  $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$

- Nestes trabalhos do Sr. Price temos a tecla – pmt – da HP-12C utilizada para duas funções :

- • Valores de Contribuições –  $FV = pmt \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$  ( n, i )

Valor Futuro ; Montante —↑  
 Valor de Contribuições de Participantes —↑  
 Fator de Acumulação de Capital —↑

- • Valores de Benefícios –  $pmt = FV \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1}$  ( n, i )

Valor de Benefícios aos Assistidos —↑  
 Valor Futuro ; Montante —↑  
 Fator de Fundo de Amortização —↑

Ver no livro Matemática Financeira nos Tribunais de Justiça, em DESTAQUES INICIAIS, o item 0.2 – CONCEITOS.

Importante : Os trabalhos do Sr. Price não têm quaisquer relações com o estudo da Modalidade Quatro de Pagamentos ( Amortizações ) de Empréstimos e Financiamentos que tem DOIS MODOS :

SOMA CONSTANTE – Sistema Francês de Amortização que Autores, Professores e Outros erroneamente denominam de Tabela Price

SOMA VARIÁVEL – Método Hamburguês ou SAC ou Método Decrescente

- Estes dois trabalhos do Sr. Price relacionam-se à MONTANTES e a Modalidade Quatro relaciona-se a VALOR ATUAL que fundamenta-se no DESCONTO COMPOSTO.

### Δ Um Investidor analisa projetos para aplicar o seu capital

No estudo de Altas Finanças, para oferecer opções a este Investidor, aplica-se o **Método do Fluxo de Caixa Descontado**.

Este estudo mostra que o projeto apresenta uma projeção de lucro para os próximos 5 anos de R\$ 1.000,00 / ano e assim temos :

$$\text{Valor Atual} = \text{PV} = \frac{1000}{(1,10)} + \frac{1000}{(1,10)^2} + \frac{1000}{(1,10)^3} + \frac{1000}{(1,10)^4} + \frac{1000}{(1,10)^5}$$

Para aplicar neste projeto o Investidor tem uma poupança de R\$ 3.790,78 e deseja uma taxa interna de retorno ( TIR ou IRR ) de 10%.

Calculando o Valor Atual deste Fluxo de Caixa Descontado encontra R\$ 3.790,78 de Valor Atual – PV – ou seja, o valor da sua poupança.

Conclusão : É rentável.

**Δ Outro Investidor que não quer correr o risco empresarial e prefere só correr o risco financeiro, aplica o seu recurso em cinco empréstimos com as seguintes condições :**

- Pelo Sistema Alemão : 5 empréstimos na mesma data e com vencimentos escalonados em 5 financiados =  $\frac{1}{(1+i)^n}$

Com juros antecipados e recebe no fim de cada período – R\$ 1.000,00 :

1º = em 5 anos a taxa de juros de 10,00% a.a.

Valor a Receber ( emprestado ) – pmt – R\$ 1.000,00

$$1.000 \cdot \left[ \frac{1}{(1,10)^5} = 0,619156709 \right] =$$

2º = em 4 anos a taxa de juros de 10,00% a.a.

Valor a Receber ( emprestado ) : R\$ 1.000,00

$$1.000 \cdot \left[ \frac{1}{(1,10)^4} = 0,683013 \right] =$$

3º = em 3 anos a taxa de juros de 10,00% a.a.

Valor a Receber ( emprestado ) : R\$ 1.000,00

$$1.000 \cdot \left[ \frac{1}{(1,10)^3} = 0,75131 \right] =$$

4º = em 2 anos a taxa de juros de 10,00% a.a.

Valor a Receber ( emprestado ) : R\$ 1.000,00

$$1.000 \cdot \left[ \frac{1}{(1,10)^2} = 0,82644628 \right] =$$

5º = em 1 anos a taxa de juros de 10,00% a.a.

Valor a Receber ( emprestado ) : R\$ 1.000,00

$$1.000 \cdot \left[ \frac{1}{(1,10)} = 0,909090 \right] =$$

| VALOR                  |                    |                   |              |
|------------------------|--------------------|-------------------|--------------|
| Item do Fluxo de Caixa | Líquido Emprestado | Juros Antecipados | Prestação n° |
| 5                      | 620,92             | 379,08            | 1ª           |
| 4                      | 683,01             | 316,99            | 2ª           |
| 3                      | 751,32             | 248,68            | 3ª           |
| 2                      | 826,44             | 173,56            | 4ª           |
| 1                      | 909,09             | 90,91             | 5ª           |
|                        | <b>3.790,78</b>    | <b>1.209,22</b>   |              |

Ver o Plano de Amortização do Sistema Francês de Amortização

Plano de Amortização do Sistema Francês de Amortização

| Item do Fluxo de Caixa | Prestação n°   | Valor da Prestação | Valor da Amortização | Valor do Juro   | Saldo Devedor |
|------------------------|----------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------------|
|                        | 0              | -                  | -                    | -               | 3.790,78      |
| 5                      | 1 <sup>a</sup> | 1.000              | 620,92               | 379,08          | 3.161,86      |
| 4                      | 2 <sup>a</sup> | 1.000              | 683,01               | 316,99          | 2.486,85      |
| 3                      | 3 <sup>a</sup> | 1.000              | 751,32               | 248,68          | 1.735,53      |
| 2                      | 4 <sup>a</sup> | 1.000              | 826,44               | 173,56          | 909,09        |
| 1                      | 5 <sup>a</sup> | 1.000              | 909,09               | 90,91           | -             |
|                        |                | <b>5.000</b>       | <b>3.790,78</b>      | <b>1.209,22</b> | -             |

**Observar que cada prestação é um empréstimo pelo Sistema Alemão.**

Importante : Os valores dos juros recebidos antecipados, da 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup> prestação, podem ser reaplicados com o mesmo financiado ou com outro.

Neste procedimento tem a aplicação da Teoria de Reinvestimento.

Convidamos a fazerem estes procedimentos que encontrarão um resultado interessante.

Também convidamos a aplicar a Teoria de Reinvestimentos aplicando cada prestação recebida até a data do vencimento do contrato.

Podemos concluir :

- A Modalidade UM - Sistema Alemão  
e a  
Modalidade QUATRO - Sistema Francês de Amortização fundamentam-se no DESCONTO COMPOSTO
- Na Modalidade QUATRO - Sistema Francês de Amortização é formado de n empréstimos da Modalidade UM – Sistema Alemão ou seja, cada prestação é um empréstimo pelo Sistema Alemão
- O Sistema Francês de Amortização segue as regras do Método do Fluxo de Caixa Descontado ou seja, fundamenta-se no cálculo do Valor Atual.
- Nesta Modalidade Quatro temos também o Método Hamburguês, conhecido como SAC – Sistema de Amortização Constante ou Método Decrescente.

**Δ Outro Investidor, além de não querer correr o risco empresarial, decide não ter maiores custos operacionais e decide aplicar em um único empréstimo**

Pelo Sistema Francês de Amortização com recebimentos em 5 parcelas iguais e receber R\$ 1.000,00 / mês.

Quanto preciso aplicar :  $n = 5$  ;  $i = 15,00\%$  ;  $pmt = 1.000,00$  e  $PV = ?$

Calculando o Valor a Aplicar :  $PV = pmt \cdot \frac{(1+i)^5 - 1}{i(1+i)^5}$  – Tábua V

$$PV = 1.000 \cdot \left( \frac{(1,10)^5 - 1}{0,10 (1,05)^5} = \frac{0,61051}{0,161051} = 3,7907867 \right) = 3.790,78$$

Pode-se também ter as seguintes condições :  $n = 5$  ;  $i = 10,00\%$  ;  $PV = 3.790,78$  ;  $pmt = ?$

Calculando o valor do  $pmt = PV \cdot \frac{0,10 (1,10)^5}{(1,10)^5 - 1}$  – Tábua III

$$pmt = 3.790,78 \cdot 0,2637974 = 1.000,00$$

Ver o Plano de Amortização no item anterior.

Δ Um Participante de uma poupança quer investir \$ 1.000,00 – pmt – durante 5 meses ( ano ) a uma taxa de juro de 10,00% mês ( ano ) para receber a partir do 6º mês ( ano ) um rendimento de \$ 1.000,00 – pmt – mês / ano

- No período da poupança –  $FV = pmt \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

$$\text{Reserva Técnica} \xrightarrow{\uparrow} FV = 1000 \cdot \frac{(1,10)^5 - 1}{0,10} = 6.105,10$$

- No período de benefício

No 6º mês ( ano ) começa a receber uma renda ( aposentadoria ) de \$ 1.000,00

No período do benefício :  $n = 5$  ;  $i = 10,00\%$  ;  $FV = 6.105,10$  e  $pmt = ?$

$$\text{Valor do Benefício} \xrightarrow{\uparrow} pmt = FV \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$pmt = 6.105,10 \cdot \frac{0,10}{(1,05)^5 - 1} = 1.000,00$$

- Este período de benefício não tem relação com pagamento de empréstimo pela Modalidade Quatro de Pagamentos ( Amortizações ) de Empréstimos e Financiamentos.

$n = 5$  ;  $i = 10,00\%$  ;  $PV = 3.790,78$  e  $pmt = ?$

$$\text{Valor do Empréstimo} \xrightarrow{\uparrow} pmt = PV \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$pmt = 3.790,78 \cdot \frac{0,10 (1+0,10)^5}{(1,05)^5 - 1}$$

$$pmt = 3.790,78 \cdot 0,26375748 = 1.000,00$$

Ver que o valor de  $PV (3.790,78) \neq FV (6.105,10)$ .

Valor do Empréstimo  $\xrightarrow{\uparrow}$   $\xrightarrow{\uparrow}$  Valor da Reserva Técnica

Outro exemplo :

- No período de investimento :  $n = 12$  ;  $i = 5,00\%$  ;  $pmt = 11.282,54$  ;  $FV = ?$   
↑ Valor da Contribuição

$$FV = 11.282,54 \cdot \left( \frac{0,05}{(1,05)^{12} - 1} = 15,917128 \right) = 179.585,633$$

Reserva Técnica      ↓

- No período de recebimento de benefícios :  $n = 12$  ;  $i = 5,00\%$  ;  $FV = 179.585,633$  ;  $pmt = ?$

$$pmt = 179.585,633 \cdot \left( \frac{0,05}{(1,05)^{12} - 1} = 0,06282541 \right) = 11.282,54$$

- De um empréstimo :  $n = 12$  ;  $i = 5,00\%$  ;  $PV = 100.000,00$  ;  $pmt = ?$

$$pmt = 100.000,00 \cdot \left( \frac{0,05 (1,05)^{12}}{(1,05)^{12} - 1} = \frac{0,0897792816}{0,795856326} \right) = 0,1128254$$

$$pmt = 11.282,541$$

△ Autores e Professores – Referência 10 \* ; o Autor – Referência 2 \* ; Economistas – Referência 11 \* ; 86,36% dos Peritos Judiciais da Região Sudeste – Referência 16 \* e Outros declaram que a fórmula utilizada para o cálculo das prestações, em parcelas iguais, é também conhecida por Tabela Price ou Sistema Francês de Amortização e é construída com base na Teoria dos Juros Compostos.

O Sr. Price utilizou esta Tábua  $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$  para calcular o valor de benefícios, em valores iguais para Assistidos ( aposentados, pensionistas ). Esta fórmula é baseada na Teoria dos Juros Compostos.

Ela não tem relação com a fórmula que calcula os valores de prestações iguais de empréstimos e financiamentos.

△ Concluindo : O Sr. Price não estudou a Modalidade Quatro de Pagamentos ( Amortizações ) de Empréstimos e Financiamentos em prestações mensais, iguais e sucessivas e conhecida como Sistema Francês de Amortização.

---

\* Ver no livro Matemática Financeira nos Tribunais de Justiça