

José Piragibe Figueiredo Mendes

*Amortização de Empréstimos a Juros Simples
- Sistemas de Pagamento Sem Anatocismo –*

Fortaleza – Ceará

2007

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO... | 01 |
| 1 SISTEMA DE PRESTAÇÕES CONSTANTES A JUROS SIMPLES – SPCJS ... | 02 |
| 1.1 Modelo de Cálculo das Prestações Constantes do SPCJS ... | 02 |
| 1.2 Exemplo de Cálculo das Prestações Constantes do SPCJS ... | 03 |
| 1.3 Modelo de Cálculo das Amortizações e dos Juros do SPCJS numa Data Genérica ... | 04 |
| 1.4 Exemplo de Cálculo das Amortizações e dos Juros do SPCJS ... | 05 |
| 1.5 Exemplo de Planilha do SPCJS ... | 05 |
| 1.6 Sistema Prestações Constantes a Juros Simples – SPCJS x Sistema Price ... | 05 |
| 2 SISTEMA DE AMORTIZAÇÕES CONSTANTES A JUROS SIMPLES – SACJS ... | 07 |
| 2.1 Modelo de Cálculo das Amortizações, Juros e Prestações do SACJS ... | 07 |
| 2.1.1 Modelo de Cálculo das Amortizações Constantes do SACJS ... | 08 |
| 2.1.2 Modelo de Cálculo dos Juros do SACJS numa Data Genérica ... | 08 |
| 2.1.3 Modelo de Cálculo da Prestação do SACJS numa Data Genérica ... | 09 |
| 2.2 Exemplo de Cálculo das Amortizações, Juros e Prestações do SACJS ... | 09 |
| 2.3 Exemplo de Planilha do SACJS ... | 09 |
| 2.4 Sistema de Amortizações Constante a Juros Simples – SACJS x Sistema SAC ... | 09 |
| 2.5 Resumo Comparativo dos Sistemas Price, SPCJS, SAC e SACJS ... | 12 |
| 2.6 Conclusões e Considerações Finais ... | 13 |
| BIBLIOGRAFIA ... | 16 |
| APÊNDICE ... | 17 |
| Sobre o Autor ... | 18 |
| Cálculos Judiciais de Ações Revisionais de Contrato – Estudos de Casos ... | 19 |

APRESENTAÇÃO

No sistema jurídico nacional estabeleceu-se uma polêmica entre os operadores de direito sobre um problema que tem sido objeto de muitas demandas. Trata-se da discussão da validade, da legalidade de utilização do Sistema Price ou Sistema de Prestações Constantes¹ para diversos tipos de operações de crédito ou de arrendamento mercantil (*Leasing*) a serem liquidadas através desse sistema de amortização, caracterizado por uma série uniforme de pagamentos iguais e sucessivos.

O argumento principal nessas ações é de que o Sistema Price contempla juros compostos ou juros sobre juros, configurando o anatocismo, o que seria vedado por lei, já que só se admite a capitalização de juros nas operações financeiras para as quais haja lei autorizativa e que conste expressamente do contrato a previsão de aplicação de juros compostos. A polêmica sobre o assunto se tornou mais tormentosa ainda, pois até entre peritos não há consenso sobre o assunto, uns interpretando que ocorre aplicação de juros sobre juros no sistema Price² e outros entendendo que não. E o dissenso aumenta ainda mais quando se inclui nessa discussão outros planos de amortização de financiamentos como o Sistema de Amortizações Constantes – SAC, Sistema de Amortizações Misto – SAM e Sistema de Amortizações Crescentes – SACRE (os dois últimos formados pela média aritmética do PRICE e do SAC). Estes sistemas (SAC, SAM e SACRE), apesar de distintos na forma de distribuição dos juros e da amortização ao longo do financiamento, são todos baseados em capitalização composta, configurando também o anatocismo, como ocorre com o sistema PRICE.

O presente estudo não se propõe a tentar desmistificar a questão, contribuindo para que fique mais claro o entendimento da matéria. Essencialmente, este trabalho tem como objetivo a elaboração de dois sistemas de amortização de financiamentos, quais sejam, o **Sistema de Prestações Constantes a Juros Simples – SPCJS** e o **Sistemas de Amortizações Constantes a Juros Simples – SACJS**, que, sem dúvida, não contemplam juros compostos, possibilitando suas aplicações práticas em situações em que o anatocismo seja vedado por lei, podendo ser usados por essa razão em recálculos de Ações Revisionais de Contratos.

O estudo dissecar profundamente esses dois sistemas, tanto na fundamentação teórica como nos exemplos práticos apresentados ao longo do texto e no Apêndice, ao tempo em que demonstra que não é tanto a forma de calcular os juros (com ou sem anatocismo) que aumenta o custo dos financiamentos, mas sim as elevadas taxas de juros praticadas no mercado. Para ter uma breve visão da estrutura do assunto aqui abordado, sugere-se ao leitor dar uma breve olhada nos itens que compõem o Sumário deste compêndio.

¹ Também conhecido como Sistema Francês de Amortização.

² Esta também é a opinião do autor deste trabalho (de que existe anatocismo no Sistema Price).

1. SISTEMA DE PRESTAÇÕES CONSTANTES A JUROS SIMPLES - SPCJS

1.1 Modelo³ de Cálculo das Prestações Constantes do SPCJS

Visando a fundamentação teórica do SPCJS, consideremos o seguinte “dicionário de variáveis”:

VP = valor presente ou atual = valor do empréstimo / financiamento;

PGTO = pagamento, prestação ou parcela mensal constante;

i = taxa mensal de juros simples, expressa em decimal;

n = prazo de pagamento do empréstimo, no caso, expresso em meses;

A_k = amortização mensal numa data genérica k;

J_k = juro mensal numa data genérica k.

k = 1, 2, 3, 4, etc.....n.

Numa breve recordação do **princípio de equivalência financeira**, vale lembrar que no Sistema Price ou Sistema de Prestações Constantes – que se rege pelos juros compostos - o valor atual ou valor presente das **n** prestações constantes postecipadas (**PGTO**) que liquidam o financiamento ou empréstimo (**VP**), contratado a uma dada taxa efetiva **i** de juros, é calculado pela expressão (1), seguinte, na qual a soma dos termos entre colchetes representa o **fator de valor atual** (ou valor presente) FVA (i;n) de uma série de pagamentos iguais e consecutivos no regime de juros compostos.

$$VP = \frac{PGTO}{(1+i)} + \frac{PGTO}{(1+i)^2} + \frac{PGTO}{(1+i)^3} + \frac{PGTO}{(1+i)^4} + \dots + \frac{PGTO}{(1+i)^n} \quad \therefore$$

$$VP = PGTO \cdot \left[\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^4} + \dots + \frac{1}{(1+i)^n} \right] \quad \dots \dots \dots (1)$$

Com base na equação (1), o valor da prestação constante do Sistema Price (**PGTO**) é calculado pela expressão (2), abaixo, na qual o inverso da soma dos termos entre colchetes⁴ (ou seja, o inverso do **fator de valor atual** acima referido) representa o **fator de recuperação de capital FRC(i%;n)** de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos (iguais, postecipados e consecutivos), no regime de **juros compostos**.

$$PGTO = VP \cdot \left[\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^4} + \dots + \frac{1}{(1+i)^n} \right]^{-1} \quad \dots \dots \dots (2)$$

³ Modelo matemático-financeiro que confere fundamentação teórica ao estudo.

⁴ Ou seja, a soma dos termos entre colchetes elevado a -1.

Ou de outra forma: $PGTO = VP \cdot FRC (i\%;n)$ (3)

Considerando agora o regime de Juros Simples, de modo análogo, a equivalência financeira mostrada na equação (1) se transforma na expressão (4), seguinte, na qual a soma dos termos entre colchetes representa o **fator de valor atual** de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos no **regime de juros simples**.

Ou seja,

$$VP = PGTO \cdot \left[\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+2i)} + \frac{1}{(1+3i)} + \frac{1}{(1+4i)} + \dots + \frac{1}{(1+ni)} \right] \dots\dots\dots(4)$$

Com base na equação (4), o **valor da prestação constante a juros simples (PGTO)** é calculado pela expressão (5), seguinte, sendo o **fator de recuperação de capital a juros simples FRCJS (i%;n)** do **SPCJS**, representado pelo inverso da soma dos termos entre colchetes (ou seja, o inverso do **fator de valor atual** acima referido). Isto é,

$$PGTO = VP \cdot \left[\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+2i)} + \frac{1}{(1+3i)} + \frac{1}{(1+4i)} + \dots + \frac{1}{(1+ni)} \right]^{-1} \dots\dots\dots(5)$$

Ou então, $PGTO = VP \times FRCJS (i\%;n)$ (6)

1.2 Exemplo de Cálculo das Prestações Constantes do SPCJS

Calculemos o valor da **prestação mensal constante, a juros simples**, referente a um financiamento de R\$ 20.000,00 com prazo de 4 (quatro) meses, à taxa de juros simples de 10% ao mês.

Solução: $VP = R\$ 20.000,00$; $n = 4$ meses; $i = 10\%$ a.m.; $PGTO = ?$

Empregando a expressão (5), acima, tem-se,

$$PGTO = 20.000 \cdot \left[\frac{1}{(1+0,10)} + \frac{1}{(1+0,2)} + \frac{1}{(1+0,3)} + \frac{1}{(1+0,4)} \right]^{-1} = 20.000 \times \mathbf{0,309987}$$

PGTO = R\$ 6.199,74.

O valor da prestação constante do **SPCJS**, além da fórmula, também pode ser calculado através de planilhas auxiliares de cálculo usando o aplicativo Excel, por exemplo, conforme mostrado a seguir⁵.

⁵ Tais planilhas são elaboradas com base no modelo matemático-financeiro consubstanciado na expressão (5) deduzida acima.

Na planilha abaixo, em função da taxa i de juros simples e do prazo n do financiamento, determina-se o **FRCJS ($i\%;n$)** que, multiplicado pelo valor **VP** do financiamento resulta o valor da prestação constante **PGTO**.

| n | ni | 1+ni | FRCJS($i\%; n$) | |
|---|---------|----------|-------------------|-----------------------|
| | | | $[1/(1+ni)]$ | $\sum[1/(1+ni)]^{-1}$ |
| 0 | - | - | - | - |
| 1 | 0,10000 | 1,100000 | 0,909091 | 1,100000 |
| 2 | 0,20000 | 1,200000 | 0,833333 | 0,573913 |
| 3 | 0,30000 | 1,300000 | 0,769231 | 0,398144 |
| 4 | 0,40000 | 1,400000 | 0,714286 | 0,309987 |

$$PGTO = R\$ 20.000 \times FRCJS(10\%; 4) = 20.000 \times 0,309987 = R\$ 6.199,74.$$

1.3 Modelo de Cálculo das Amortizações e dos Juros do SPCJS numa Data Genérica

Lembrando algumas notações do SPCJS já referidas e acrescentando outras, tem-se:

VP = valor presente ou atual = valor do empréstimo ou financiamento;

PGTO = pagamento, prestação ou parcela mensal constante;

i = taxa mensal de juros simples, expressa em decimal;

n = (prazo) de amortização do financiamento em meses;

A_k = amortização mensal numa data k ;

J_k = juro mensal numa data k

$PGTO_k$ = prestação numa data $k = PGTO =$ constante;

Por outro lado, como $PGTO_k = PGTO = A_k + J_k$, pode-se escrever que

$$PGTO = A_1 + A_1 \cdot i \Rightarrow A_1(1+i) = PGTO \Rightarrow A_1 = \frac{PGTO}{(1+i)}$$

$$\text{Analogamente, } A_2 = \frac{PGTO}{(1+2i)}; A_3 = \frac{PGTO}{(1+3i)}; A_4 = \frac{PGTO}{(1+4i)}, \text{ resultando,}$$

$$A_n = \frac{PGTO}{(1+ni)} \dots\dots\dots(7)$$

Corroborando o modelo de cálculo das amortizações do SPCJS, conforme a expressão (7) observa-se que a soma dos primeiros membros das equações acima é igual ao valor do principal **VP** e a soma dos segundos

membros dessas equações é igual ao produto de **PGTO** pelo **fator de valor atual** desses pagamentos, conforme mostrado na expressão (4) retro. Ou seja:

$$A_1 + A_2 + \dots + A_n = VP = PGTO \cdot \left[\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+2i)} + \frac{1}{(1+3i)} + \frac{1}{(1+4i)} + \dots + \frac{1}{(1+ni)} \right]$$

Por outro lado, como **Amortização + Juros = Prestação**, tem-se que, **A_K + J_K = PGTO**, resultando,

$$J_K = PGTO - A_K \dots \dots \dots (8)$$

1.4 Exemplo de Cálculo das Amortizações e dos Juros do SPCJS

Sendo **R\$ 6.199,74** o valor da prestação mensal constante do **SPCJS** referente ao financiamento considerado (conforme Exemplo 1.2, atrás), calculemos agora o valor da amortização e dos juros ao fim do terceiro mês do referido prazo.

$$A_3 = PGTO / (1+3i) = R\$ 6.199,74 \div (1 + 3 \times 0,1) = R\$ 6.199,74 \div 1,3 = \mathbf{R\$ 4.769,03}$$

$$J_3 = PGTO - A_3 = R\$ 6.199,74 - R\$ 4.769,03 = \mathbf{R\$ 1.430,71}$$

1.5 Exemplo de Planilha do SPCJS⁶ – Valores em R\$ 1,00

| SALDO | | | | |
|-------|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| DATA | DEVEDOR | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
| 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| 1 | 14.363,87 | 563,61 | 5.636,13 | 6.199,74 |
| 2 | 9.197,42 | 1.033,29 | 5.166,45 | 6.199,74 |
| 3 | 4.428,39 | 1.430,71 | 4.769,03 | 6.199,74 |
| 4 | 0,00 | <u>1.771,34</u> | <u>4.428,39</u> | <u>6.199,74</u> |
| | TOTAL | 4.798,96 | 20.000,00 | 24.798,96 |

1.6 Sistema de Prestações Constantes a Juros Simples – SPCJS x Sistema Price

Para comparar esses dois sistemas de amortização, nada melhor do que confrontar suas respectivas planilhas para o exemplo que se tem apresentado ao longo deste texto: empréstimo de R\$ 20 mil, à taxa de 10% a.m. e prazo de 04 (quatro) meses.

⁶ Para um empréstimo de R\$ 20 mil, taxa de juros simples de 10% a.m. e prazo de 4 (quatro) meses

Planilha do Sistema Price⁷ – Valores em R\$ 1,00

| SALDO | | | | |
|-------|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| DATA | DEVEDOR | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
| 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| 1 | 15.690,58 | 2.000,00 | 4.309,42 | 6.309,42 |
| 2 | 10.950,23 | 1.569,07 | 4.740,35 | 6.309,42 |
| 3 | 5.735,83 | 1.095,02 | 5.214,40 | 6.309,42 |
| 4 | 0,00 | 573,59 | 5.735,83 | 6.309,42 |
| | TOTAL | 5.237,68 | 20.000,00 | 25.237,68 |

Amortizando o empréstimo pelo **SPCJS**, vimos que o fator de recuperação do capital a juros simples, **FRCJS(10%; 4)**, é igual a **0,309987** – gerando uma prestação mensal constante de **R\$ 6.199,74**.

Se esse mesmo empréstimo for amortizado pelo **Sistema Price**, o **fator de recuperação do capital** ou “**fator Price**” será igual a **0,315471** (para **n** = 4 meses e taxa efetiva de juros **i** de 10% a.m.), resulta uma prestação mensal constante de **R\$ 6.309,42** – sendo esta 1,77% superior à prestação do **SPCJS** sistema de prestações constantes a juros simples.

Por outro lado, calculando o **custo efetivo** (para o devedor) nessas duas modalidades de pagamento através da Taxa Interna de Retorno – **TIR** observa-se o seguinte:

Se o financiamento for amortizado pelo **Sistema Price**, (à taxa efetiva de 10% a.m.) no qual **existe anatocismo**⁸, obtém-se uma **TIR igual a 10% a.m.**

Se o financiamento for amortizado pelo **SPCJS**, (à taxa de juros simples de 10% a.m.), no qual **não existe anatocismo**, obtém-se uma **TIR igual a 9,1944% a.m.**⁹

Esta observação remete à conclusão de que será **financeiramente equivalente** pagar o empréstimo considerado pelo **SPCJS**, a **juros simples de 10% a.m.** ou pelo **Sistema Price**, à **taxa efetiva de 9,1944% a.m.** (9,2% aprox.), implicando uma prestação mensal constante de **R\$ 6.199,74** para ambos os planos ou sistemas de pagamento, consoante se mostra na planilha seguinte.

⁷ Para um empréstimo de R\$ 20 mil, taxa de juros compostos de 10% a.m. e prazo de 4 (quatro) meses

⁸ Isto é, “juros sobre juros”.

Sistema Price¹⁰ Equivalente ao SPCJS – Em R\$ 1,00

| SALDO | | | | |
|-------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| DATA | DEVEDOR | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
| 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| 1 | 15.639,14 | 1.838,88 | 4.360,86 | 6.199,74 |
| 2 | 10.877,34 | 1.437,94 | 4.761,80 | 6.199,74 |
| 3 | 5.677,70 | 1.000,10 | 5.199,64 | 6.199,74 |
| 4 | 0,00 | <u>522,04</u> | <u>5.677,70</u> | <u>6.199,74</u> |
| | TOTAL | 4.798,96 | 20.000,00 | 24.798,96 |

Os resultados acima apurados denotam que o grande trauma provocado pelas taxas de juros nos financiamentos **não parece residir na existência ou não de anatocismo**, ou seja, na forma de calcular os juros, mas sim, na magnitude das taxas de juros praticadas no mercado.

Com efeito, vale reiterar que para R\$ 20 mil de empréstimo com prazo de 04 meses à taxa efetiva de **9,1944% a.m. com anatocismo** (“Sistema Price Equivalente”), obtém-se **o mesmo custo** se a taxa de juros praticada for de **10% a.m. sem anatocismo (SPCJS)**.

2. SISTEMA DE AMORTIZAÇÕES CONSTANTES A JUROS SIMPLES - SACJS

2.1 Modelo de Cálculo das Amortizações, Juros e Prestações do SACJS

O “dicionário de variáveis” utilizado neste Modelo que fundamenta teoricamente o SACJS é o seguinte:

VP = valor presente ou atual = valor do empréstimo / financiamento;

i = taxa mensal de juros simples, expressa em decimal;

n = prazo de pagamento do empréstimo expresso em meses.

PGTO_k = pagamento, prestação ou parcela mensal numa data k;

A_k = **A** = amortização mensal constante (em todas as datas);

J_k = juro mensal numa data k e **PGTO_k** = **A** + **J_k** = prestação = amortização + juros;

⁹ Ou 9,2% a.m., aproximadamente.

¹⁰ À taxa de juros compostos de 9,1944% a.m. ou 9,2% a.m. aproximadamente.

2.1.1 Modelo de Cálculo das Amortizações Constantes do SACJS

Por definição, da mesma forma que se procede no sistema SAC (tradicional), obtém-se o valor da amortização (mensal) constante do SACJS, dividindo o valor do empréstimo **VP** pelo número **n** de pagamentos (igual ao prazo em meses), conforme mostrado na expressão (9), seguinte:

$$A = \frac{VP}{n} \dots\dots\dots(9)$$

2.1.2 Modelo de Cálculo dos Juros do SACJS numa Data Genérica

No SACJS, como em qualquer outro sistema de amortização, sabe-se que **PGTO_k = A + J_k**.

Na dedução da expressão (7) do SPCJS (prestação constante a juros simples) vimos que

$$PGTO = A_1 + A_1.i \Rightarrow A_1(1+i) = PGTO \Rightarrow A_1 = \frac{PGTO}{(1+i)} \dots\dots\dots(10)$$

Como no SACJS tem-se que **A₁ = A₂ = A₃ = A = constante**, e sendo distintas as prestações deste sistema em cada data, pode-se escrever o seguinte, com base na equação (10), acima, oriunda do SPCJS:

Se no SPCJS, $A_1 = \frac{PGTO}{(1+i)}$, no SACJS pode-se escrever que $A = \frac{PGTO_1}{(1+i)}$, ou

$$PGTO_1 = A (1+i) \dots\dots\dots(11)$$

Igualmente, se no SPCJS, $A_2 = \frac{PGTO}{(1+2i)}$; no SACJS pode-se inferir que $A = \frac{PGTO_2}{(1+2i)}$ ou

$$PGTO_2 = A (1+2i) \dots\dots\dots(12)$$

Com base nas expressões (11)e (12) acima, deduz-se que,

$$PGTO_1 = A.(1+i) = A + J_1 \Rightarrow J_1 = A.(1+i) - A \Rightarrow J_1 = A.i$$

$$PGTO_2 = A (1+2i) = A + J_2 = A.(1+2i) \Rightarrow J_2 = A.(1+2i) - A \Rightarrow J_2 = A.2i$$

Pela lei de formação delineada acima, chega-se ao modelo dos juros numa data genérica n, ou seja,

$$J_n = A.n.i \dots\dots\dots(13)$$

2.1.3 Modelo de Cálculo da Prestação do SACJS numa Data Genérica

Após calculadas as parcelas de juros e de amortização numa data k=n, a prestação correspondente será igual à soma dessas parcelas. Isto é:

$$PGTO_n = A + J_n \dots\dots\dots(14)$$

Ou então, **PGTO_k_n = A + A.n.i**, ou ainda,

$$PGTO_n = A (1+n.i) \dots\dots\dots(15)$$

2.2 Exemplo de Cálculo das Amortizações, Juros e Prestações do SACJS

Considerando ainda o mesmo financiamento dado como exemplo, calculemos o valor da amortização, dos juros e da prestação, a juros simples, ao final do terceiro mês do referido prazo.

$$\text{Amortização: } A = \frac{VP}{n} = 20.000 \div 4 = \text{R\$ } 5.000,00 = \text{constante.}$$

$$\text{Juros} = J_3 = A \cdot n \cdot i = 5.000 \times 3 \times 0,10 = \text{R\$ } 1.500,00$$

$$3^{\text{a}} \text{ Prestação} = \text{PGTO}_3 = A + J_3 = 5.000 + 1.500 = \text{R\$ } 6.500,00$$

$$\text{Ou então, } \text{PGTO}_3 = A \cdot (1 + ni) = 5.000 (1 + 3 \times 0,10) = 5.000 \times 1,3 = \text{R\$ } 6.500,00$$

Vale ressaltar que os modelos matemático-financeiros apresentados ao longo deste trabalho, além de fundamentarem teoricamente os Sistemas de Amortização apresentados, são também bastante úteis para elaborar as planilhas auxiliares de cálculo do Excel.

2.3 Exemplo de Planilha do SACJS¹¹ – Valores em R\$ 1,00

| SALDO | | | | |
|-------|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| DATA | DEVEDOR | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
| 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| 1 | 15.000,00 | 500,00 | 5.000,00 | 5.500,00 |
| 2 | 10.000,00 | 1.000,00 | 5.000,00 | 6.000,00 |
| 3 | 5.000,00 | 1.500,00 | 5.000,00 | 6.500,00 |
| 4 | 0,00 | 2.000,00 | 5.000,00 | 7.000,00 |
| | TOTAL | 5.000,00 | 20.000,00 | 25.000,00 |

2.4 Sistema de Amortizações Constantes a Juros Simples – SACJS x Sistema SAC

Para comparar esses dois sistemas de amortização, confrontemos suas respectivas planilhas para o exemplo de praxe: financiamento de R\$ 20 mil, à taxa de 10% a.m. e prazo de 4 (quatro) meses.

¹¹ Para um empréstimo de R\$ 20 mil, taxa de juros simples de 10% a.m. e prazo de 4 (quatro) meses

Planilha do Sistema SAC – Valores em R\$ 1,00

| SALDO | | | | |
|-------|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| DATA | DEVEDOR | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
| 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| 1 | 15.000,00 | 2.000,00 | 5.000,00 | 7.000,00 |
| 2 | 10.000,00 | 1.500,00 | 5.000,00 | 6.500,00 |
| 3 | 5.000,00 | 1.000,00 | 5.000,00 | 6.000,00 |
| 4 | 0,00 | 500,00 | 5.000,00 | 5.500,00 |
| | TOTAL | 5.000,00 | 20.000,00 | 25.000,00 |

Calculando o **custo efetivo** dessas duas modalidades de pagamento através da Taxa Interna de Retorno – **TIR**, observa-se o seguinte:

Se o empréstimo for amortizado através do **SAC**, (à taxa efetiva de 10% a.m.), no qual **existe anatocismo**¹², obtém-se uma **TIR igual a 10% a.m.**

Se o empréstimo for amortizado pelo **SACJS**, (à taxa de juros simples de 10% a.m.), no qual **não existe anatocismo**, obtém-se uma **TIR igual a 9,1619% a.m.**¹³ ou 9,2% a.m., aproximadamente.

Esta observação também nos leva a concluir que será **financeiramente equivalente** amortizar o empréstimo pelo **SACJS - à taxa de juros simples de 10% a.m.** - ou pelo **SAC, à taxa (efetiva) de 9,1619% a.m.**, implicando um mesmo custo (TIR = 9,1619% a.m.) para ambos os planos de pagamento, a despeito de o **total de juros** pagos no “**SAC equivalente ao SACJS**” - a juros compostos de 9,1619% a.m. - ser igual a R\$ 4.580,95 (ver planilha abaixo) e no SACJS - a 10% a.m. a juros simples - ser igual a R\$ 5.000,00 (de acordo com as planilhas acima).

¹²Isto é, “juros sobre juros”.

Planilha do “SAC Equivalente ao SACJS”, à taxa de 9,1619% a.m.¹⁴ –Em R\$ 1,00

| SALDO | | | | |
|-------|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| DATA | DEVEDOR | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
| 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| 1 | 15.000,00 | 1.832,38 | 5.000,00 | 6.832,38 |
| 2 | 10.000,00 | 1.374,29 | 5.000,00 | 6.374,29 |
| 3 | 5.000,00 | 916,19 | 5.000,00 | 5.916,19 |
| 4 | 0,00 | 458,10 | 5.000,00 | 5.458,10 |
| | TOTAL | 4.580,95 | 20.000,00 | 24.580,95 |

A despeito de os totais de juros pagos serem iguais a R\$ 5 mil tanto no SACJS (a juros simples de 10% a.m.) como no SAC (à taxa efetiva de 10% a.m.), isto não permite concluir que esses planos de amortização tenham o mesmo custo efetivo do dinheiro, uma vez que não tem sentido, financeiramente, somar quantias que ocorrem em instantes diferentes¹⁵. O custo do dinheiro no SAC (TIR = 10% a.m.) é maior do que o do SACJS (TIR = 9,1619% a.m., ou 9,2% a.m., aproximadamente). Isto se explica, **além da existência de anatocismo** no SAC, porque o “dinheiro tem valor no tempo”, princípio fundamental das análises financeiras. Com efeito, no SAC, quantias maiores são pagas mais cedo do que no SACJS: Nas planilhas apresentadas observa-se que no SAC são pagos R\$ 7.000,00 na data-1 (fim do primeiro mês), enquanto que no SACJS essa mesma quantia só é paga na data-4, valendo notar que as prestações desses dois sistemas analisados ocorrem de modo simétrico ao longo do tempo. Pelos resultados obtidos neste trabalho, tanto no Sistema de Prestações Constantes a Juros Simples - SPCJS como no Sistema de Amortizações Constantes a Juros Simples – SACJS, constata-se que não é tanto pela forma de calcular os juros que aumenta o custo dos financiamentos, mas sim em face das elevadas taxas de juros praticadas no mercado. Como tal vale destacar que, amortizando o empréstimo dado como exemplo pelo “Sistema SAC Equivalente ao SACJS”, à taxa efetiva de 9,1619% a.m. ou 9,2% a.m. (com anatocismo) obtém-se o mesmo custo do dinheiro se esse mesmo empréstimo for liquidado através do SACJS, à taxa de juros simples de 10% a.m. (sem anatocismo).

¹³ TIR esta muitíssimo próxima à TIR do SPCJS calculada anteriormente, de 9,1419% a.m. (ver item 2.6), não se cometendo erro relevante se considerarmos uma mesma TIR = 9,2% a.m. tanto para o SPCJS como para o SACJS.

¹⁴ Trata-se do Sistema SAC equivalente ao SACJS.

¹⁵ De acordo com o princípio do “valor do dinheiro no tempo”.

2.5 Resumo Comparativo dos Sistemas Price, SPCJS, SAC e SACJS.

| SPCJS | DATA | SALDO | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
|--------------------|------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| Sistema | 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| de Prestações | 1 | 14.363,87 | 563,61 | 5.636,13 | 6.199,74 |
| Constantes | 2 | 9.197,42 | 1.033,29 | 5.166,45 | 6.199,74 |
| a Juros Simples | 3 | 4.428,39 | 1.430,71 | 4.769,03 | 6.199,74 |
| i = 10% a.m. | 4 | 0,00 | <u>1.771,34</u> | <u>4.428,39</u> | <u>6.199,74</u> |
| TIR = 9,1944% a.m. | | TOTAL | 4.798,96 | 20.000,00 | 24.798,96 |

| Sistema PRICE | DATA | SALDO | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
|----------------|------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| ou | 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| Sistema de | 1 | 15.690,58 | 2.000,00 | 4.309,42 | 6.309,42 |
| Prestações | 2 | 10.950,23 | 1.569,07 | 4.740,35 | 6.309,42 |
| Constantes | 3 | 5.735,83 | 1.095,02 | 5.214,40 | 6.309,42 |
| i = 10% a.m. | 4 | 0,00 | 573,59 | 5.735,83 | 6.309,42 |
| TIR = 10% a.m. | | TOTAL | 5.237,68 | 20.000,00 | 25.237,68 |

| Sistema PRICE | DATA | SALDO | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
|--------------------|------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| Equivalente | 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| ao | 1 | 15.639,14 | 1.838,88 | 4.360,86 | 6.199,74 |
| SPCJS | 2 | 10.877,34 | 1.437,94 | 4.761,80 | 6.199,74 |
| i = 9,1944% a.m. | 3 | 5.677,70 | 1.000,10 | 5.199,64 | 6.199,74 |
| TIR = 9,1944% a.m. | 4 | 0,00 | <u>522,04</u> | <u>5.677,70</u> | <u>6.199,74</u> |
| | | TOTAL | 4.798,96 | 20.000,00 | 24.798,96 |

| SACJS | DATA | SALDO | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
|--------------------|------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| Sistema de | 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| Amortizações | 1 | 15.000,00 | 500,00 | 5.000,00 | 5.500,00 |
| Constantes | 2 | 10.000,00 | 1.000,00 | 5.000,00 | 6.000,00 |
| a Juros Simples | 3 | 5.000,00 | 1.500,00 | 5.000,00 | 6.500,00 |
| i = 10% a.m. | 4 | 0,00 | 2.000,00 | 5.000,00 | 7.000,00 |
| TIR = 9,1619% a.m. | | TOTAL | 5.000,00 | 20.000,00 | 25.000,00 |

| Sistema SAC | DATA | SALDO | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
|----------------|------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| ou Sistema | 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| Amortizações | 1 | 15.000,00 | 2.000,00 | 5.000,00 | 7.000,00 |
| Constantes | 2 | 10.000,00 | 1.500,00 | 5.000,00 | 6.500,00 |
| i = 10% a.m. | 3 | 5.000,00 | 1.000,00 | 5.000,00 | 6.000,00 |
| TIR = 10% a.m. | 4 | 0,00 | 500,00 | 5.000,00 | 5.500,00 |
| | | TOTAL | 5.000,00 | 20.000,00 | 25.000,00 |

| Sistema SAC | DATA | SALDO | JUROS | AMORTIZ | PRESTAÇÃO |
|--------------------|------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| Equivalente | 0 | 20.000,00 | - | - | - |
| ao | 1 | 15.000,00 | 1.832,38 | 5.000,00 | 6.832,38 |
| SACJS | 2 | 5.000,00 | 916,19 | 5.000,00 | 5.916,19 |
| i = 9,1619% a.m. | 3 | 10.000,00 | 1.374,29 | 5.000,00 | 6.374,29 |
| TIR = 9,1619% a.m. | 4 | 0,00 | 458,10 | 5.000,00 | 5.458,10 |
| | | TOTAL | 4.580,95 | 20.000,00 | 24.580,95 |

Nota: i = taxa mensal de juros praticada; TIR = custo efetivo mensal do financiamento.

No texto, as taxas de 9,1619% a.m. e 9,1944% a.m. foram arredondadas para 9,2% a.m. sem prejuízo relevante nos resultados.

2.6 Conclusões e Considerações Finais

Do resumo comparativo consubstanciado pelas planilhas apresentadas acima, cabe pinçar a tabela seguinte, valendo a pena, até mesmo, reiterar conclusões já apresentadas anteriormente:

| Nome do Sistema de Amortização | Taxa Mensal de Juros Praticada no Sistema de Amortização | Custo Efetivo Mensal (TIR) ¹⁶ | Total de Juros Pagos durante o prazo concedido |
|---------------------------------|--|--|--|
| 1. - SPCJS | 10% a.m. a juro simples | 9,2% a.m. | R\$ 4.798,96 |
| 2. - PRICE | 10% a.m. a juro composto | 10% a.m. | R\$ 5.237,68 |
| 3. - PRICE Equivalente ao SPCJS | 9,2% a.m. a juros compostos | 9,2% a.m. | R\$ 4.798,96 |
| 4. - SACJS | 10% a.m. a juros simples | 9,2% a.m. | R\$ 5.000,00 |
| 5. - SAC | 10% a.m. a juros compostos | 10% a.m. | R\$ 5.000,00 |
| 6. - SAC Equivalente ao SACJS | 9,2% a.m. juros compostos | 9,2% a.m. | R\$ 4.580,95 |

PRICE x SAC

Os sistemas PRICE e SAC, que contemplam juros compostos, configurando anatocismo, são financeiramente equivalentes à taxa efetiva de 10% a.m.. Ambos possuem o mesmo custo (TIR = 10% a.m.), apesar de se pagar um total de juros de R\$ 5.237,68 no PRICE e de R\$ 5.000,00 no SAC. Isto acontece porque o empréstimo é amortizado mais rapidamente no SAC do que no PRICE. As primeiras prestações do SAC também são maiores do que as do PRICE, corroborando o princípio do “valor do dinheiro no tempo” postulado básico já mencionado.

SPCJS x PRICE

Amortizando o empréstimo pelo **SPCJS**, obtém-se um fator de recuperação do capital a juros simples, **FRCJS (10%; 4)**, igual a **0,309987** – gerando uma prestação mensal constante de **R\$ 6.199,74**. Se esse mesmo empréstimo for amortizado pelo **Sistema Price**, o fator de recuperação do capital ou “**fator Price**” será igual a **0,315471**, resultando uma prestação mensal constante de **R\$ 6.309,42** – sendo esta 1,77% superior à prestação mensal do SPCJS. Calculando o **custo efetivo** desses dois planos de pagamento pela **TIR**, observa-se que, se o financiamento for amortizado pelo **Sistema Price**, (à taxa efetiva de 10% a.m.) no qual **existe anatocismo**, obtém-se uma **TIR igual a 10% a.m.**; se o financiamento for amortizado pelo **SPCJS**, (à taxa de juros simples de 10% a.m.), no qual **não existe anatocismo**, obtém-se uma **TIR igual a 9,1944% a.m.**

¹⁶ Uma vez calculado pela TIR, o custo efetivo do financiamento é expresso em juros compostos.

Como a TIR do PRICE (10% a.m.) é maior do que a TIR do SPCJS (9,2% a.m.), o total de juros pagos no PRICE (R\$ 5.237,68) é maior do que o total de juros pagos no SPCJS (R\$ 4.798,86).

SPCJS x “Sistema Price Equivalente ao SPCJS”

As observações acima servem para concluir que é financeiramente equivalente pagar o empréstimo pelo **SPCJS, a juros simples de 10% a.m. (sem anatocismo)** ou pelo **“Sistema Price Equivalente ao SPCJS”, à taxa efetiva de 9,1944% a.m.** (ou 9,2% aproximadamente), com anatocismo, portanto, implicando uma prestação mensal constante de **R\$ 6.199,74** para ambos os planos de pagamento.

Neste caso, como ambos os sistemas acima referidos possuem o mesmo custo mensal (TIR = 9,2% a.m.) e o mesmo valor das prestações mensais constantes (R\$ 6.199,74), o total de juros pago em cada um desses sistemas é o mesmo, ou seja, R\$ 4.798,96.

SPCJS x SACJS

No exemplo dado, os sistemas **SPCJS** e **SACJS**, que contemplam juros simples e não configuram anatocismo, são financeiramente equivalentes à taxa de juros simples de 10% a.m.. Ambos possuem o mesmo custo (TIR = 9,2% a.m.), apesar de ser pago um total de juros de R\$ 4.798,96 no SPCJS e de R\$ 5.000,00 no SACJS..

SACJS x SAC

Comparando agora estes dois planos de pagamento, observa-se que se o empréstimo for amortizado pelo **SAC**, (à taxa efetiva de 10% a.m.) no qual **existe anatocismo**, obtém-se uma **TIR** igual a **10% a.m.** Se for pago através do **SACJS**, (à taxa de juros simples de 10% a.m.) no qual **não existe anatocismo**, obtém-se uma **TIR** igual a **9,1619% a.m.**(ou 9,2% a.m., aproximadamente). Apesar de possuírem custos efetivos diferentes, o total de juros pagos no SACJS e no SAC é o mesmo, no caso, R\$ 5.000,00. Muito embora os totais de juros pagos sejam iguais, tais sistemas não têm o mesmo custo do dinheiro, uma vez que não tem sentido financeiro somar quantias que ocorrem em instantes diferentes. O custo efetivo do dinheiro no **SAC** (TIR = 10% a.m.) é maior do que o do **SACJS** (TIR = 9,2% aproximadamente). Isto se explica, **além de existir anatocismo no SAC**, porque o **“dinheiro tem valor no tempo”**, não tendo sentido financeiro somar quantias em instantes diferentes. Com efeito, no **SAC**, quantias maiores são pagas mais cedo do que no **SACJS**: nas planilhas apresentadas observa-se que no sistema SAC são pagos R\$ 7.000,00 na data-1 (final do primeiro mês), enquanto que no SACJS essa mesma quantia só é paga na data-4 (final do quarto mês), valendo notar que as prestações desses dois sistemas ocorrem de modo simétrico ao longo do tempo.

SACJS x “SAC Equivalente ao SACJS”

As observações acima nos levam a concluir que é **financeiramente equivalente** liquidar o empréstimo pelo **SACJS, à taxa de juros simples de 10% a.m., sem anatocismo**, ou pelo **“SAC Equivalente ao SACJS”, à taxa efetiva de 9,2% a.m., com anatocismo**, implicando um custo efetivo (TIR = 9,2% a.m.) para ambos os planos de pagamento, a despeito de o total de juros pagos ser diferente em cada um desses sistemas, como se vê nas planilhas mostradas acima. Ou seja, paga-se R\$ 5.000,00 de juros no **SACJS** e R\$ 4.580,95 no **“SAC Equivalente SACJS”**.

No estudo ora realizado, tanto no **Sistema de Prestações Constantes a Juros Simples - SPCJS** como no **Sistema de Amortização Constante a Juros Simples – SACJS**, constata-se que não é tanto a forma de calcular os juros que aumenta o custo dos financiamentos, mas sim as elevadas taxas de juros praticadas no mercado.

Muito embora o SPCJS e o SACJS sejam financeiramente equivalentes para um empréstimo de mesmo valor, mesma taxa de juros simples e mesmo prazo, ao mesmo tempo em que não contemplam anatocismo, por sua praticidade em possuir as prestações constantes, sugere-se que o **Sistema de Prestações Constantes a Juros Simples – SPCJS** seja o plano de amortização preferencial a ser adotado para a realização de recálculos de Ações Revisionais de Contratos, quando se sentencia para tais recálculos a taxa contratual¹⁷ sob forma de juros simples.

Vale recomendar que não se deve realizar recálculos utilizando o **Sistema SAC** (“tradicional”), mesmo com uso da taxa contratual a juros simples, na suposição de que assim se estaria utilizando um plano de revisão de pagamento sem anatocismo, como o **SACJS**, no qual o cálculo de juros é diferente do que é feito no SAC. No SACJS os juros são calculados em função da amortização constante e no SAC o cálculo é feito com base no saldo devedor.

O sistema SAC é freqüentemente considerado, inadvertidamente, como um plano de amortização no qual não existe anatocismo. Até entre peritos não há consenso sobre o assunto: muitos interpretam que não ocorre anatocismo no sistema SAC e poucos entendem que existe.

¹⁷ Taxa contratual esta que, em geral, provém de uma taxa efetiva de um contrato de financiamento realizado através do sistema PRICE.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Paulo F. Simas P. & STEPHAN, Christian. **Análise de investimentos**. Rio de Janeiro. Campus, 1982.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2003.
- AYRES Jr, Frank. **Matemática financeira**. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1981.
- BREALEY, Richard A. & MYERS, Stewart C. **Princípios de finanças empresariais**. 5ª edição. Lisboa. McGraw-Hill, 1998.
- BUARQUE, Cristovam. **Avaliação econômica de projetos**. São Paulo. Campus, 1988.
- CORDOVIL, Domingos e outros. **Finanças no varejo**. São Paulo. Atlas-Provar, 1996.
- DE FARO, Clovis. **Matemática financeira**. 9ª Edição. São Paulo: Atlas, 1982.
- DROMS, William G. e PROCIANOY, Jairo L. **Finanças para executivos não-financeiros**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- EHRlich, P. J. **Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimentos**. São Paulo: Atlas, 1996
- FLEISCHER, Gerald A. **Teoria da aplicação do capital: um estudo das decisões de investimento**. São Paulo. Editora Edgard Blucher. 1973.
- FORTES, José Carlos. **Matemática financeira para contadores**. Fortaleza. CRC-CE, 1999
- GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 7ª edição. São Paulo. Harbra, 1997.
- GRANT, Eugene L. & IRESON, W. Grant. **Principles of engineering economy**. Canada. John Wiley & Sons Inc., 1982.
- HESS, Geraldo E Outros. **Engenharia econômica**. São Paulo. DIFEL, 1978.
- HUMMEL, Paulo Roberto Vampré & Tashcner, Mauro Roberto Black. **Análise e decisão sobre investimentos e financiamentos - engenharia econômica - teoria e prática**. São Paulo, Atlas, 1986.
- JUER, Milton. **Matemática financeira - aplicações no mercado de títulos**. Rio de Janeiro: IBMEC, 1984.
- LAPPONI, Juan Carlos. **Modelagem financeira com excel**. 1 ed. São Paulo: Campus, 2004.
- LINS, Gerardo Estellita. **Matemática financeira e correção monetária**. Rio de Janeiro: APEC, 1975.
- LION, Octavio Manuel Bessada. **Matemática financeira aplicada ao mercado aberto**. Rio de Janeiro: IBMEC, 1985.
- MATHIAS, Washington Franco e GOMES, José Maria. **Matemática financeira**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MENDES, José Piragibe Figueiredo. **Matemática financeira aplicada à avaliação de financiamentos e projetos de investimento - com uso da calculadora HP-12C**. Fortaleza: Monografia, 2001.
- _____ **Determinação do preço de locação de bens de consumo duráveis: modelo fundamentado em decisões de orçamento de capital**. Dissertação de Mestrado em Administração, na Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2001.
- MERCHEDE, Alberto e MOREIRA, Francisco Otávio. **Matemática financeira para advogados**. São Paulo: Atlas, 2003.
- PLATO, Ricardo A. & XAVIER, Dorival F. **Matemática financeira aplicada às operações no sistema financeiro brasileiro**. São Paulo: Nobel, 1983.
- PUCCINI, Abelardo de Lima, **Matemática financeira objetiva e aplicada**. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2000.
- ROSS, Stephen A. et alli. **Administração financeira**. São Paulo. Atlas, 1995.
- SAMANEZ, Carlos Patrício, **Matemática financeira – aplicações à análise de investimentos**. 3 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- SECURATO, José Roberto et alli. **Cálculo financeiro das tesourarias**. 2ª edição. São Paulo. Saint Paul Editora, 2.000.
- VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Manual de aplicações financeiras - HP-12C**. São Paulo: Atlas, 1985

APÊNDICE

Recálculo de uma Ação Revisional de Contrato com Pagamentos Feitos a Maior – Estudo de Caso

1. Influência de Valores Ocasionalmente Pagos a Maior no(s) Saldo(s) de uma Dívida

O Sr. Person adquiriu um equipamento que custa R\$ 20.000,00 à vista. Pagou R\$ 6.934,22 de entrada, sendo os R\$ 13.065,78 restantes financiados através de uma financeira pelo sistema Price, à taxa de 10% a.m., devendo o financiamento ser amortizado por 6 (seis) prestações mensais de R\$ 3.000,00. Para ter uma idéia do fluxo de caixa do financiamento, o Sr. Person elaborou a Planilha-1, abaixo, e convenceu-se de que o empréstimo seria liquidado mesmo em 06 (seis) meses.

| Data | Saldo Antes PGTO ¹⁸ | Pagamentos | Saldo após PAGTO |
|------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| 0 | 13.065,78 | - | 13.065,78 |
| 1 | 14.372,36 | (3.000,00) | 11.372,36 |
| 2 | 12.509,59 | (3.000,00) | 9.509,59 |
| 3 | 10.460,55 | (3.000,00) | 7.460,55 |
| 4 | 8.206,61 | (3.000,00) | 5.206,61 |
| 5 | 5.727,27 | (3.000,00) | 2.727,27 |
| 6 | 3.000,000 | (3.000,00) | zero |
| | Total | (18.000,00) | |

Admitamos que, inadvertidamente, o Sr. Person tenha pago R\$ 3.500,00 na data-1 e na data-2, ao invés de pagar apenas R\$ 3.000,00 nos meses 1 e 2. Caso o mutuário voltasse a pagar R\$ 3.000,00 nas datas 3, 4 e 5, quanto deveria ele pagar na data-6 para liquidar o financiamento? O Sr. Person, “artesanalmente”, elaborou a Planilha-2, abaixo, para obter a resposta:

| Data | Saldo Antes PGTO | Pagamentos | Saldo após PAGTO | Pagamentos a Maior |
|------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 0 | 13.065,78 | - | 13.065,78 | - |
| 1 | 14.372,36 | (3.500,00) | 10.872,36 | + 500,00 |
| 2 | 11.959,59 | (3.500,00) | 8.459,59 | + 500,00 |
| 3 | 9.305,55 | (3.000,00) | 6.305,55 | - |
| 4 | 6.936,11 | (3.000,00) | 3.936,11 | - |
| 5 | 4.329,72 | (3.000,00) | 1.329,72 | - |
| 6 | 1.462,69 | (1.462,69) | zero | - |
| | Total | (17.462,96) | | |

De acordo com a Planilha-2, deveria ser pago **R\$ 1.462, 69** para zerar o saldo devedor no vencimento do empréstimo (data-6). Todavia, se por hipótese também fossem pagos **R\$ 3.000,00** na data-6, isto implicaria.

¹⁸ Nas duas planilhas, a partir da data-1, o saldo antes do pagamento é obtido capitalizando-se o saldo anterior logo após o pagamento da prestação. Vale notar que apesar de os planos apresentados serem financeiramente equivalentes, à taxa efetiva de 10% a.m., os totais de pagamentos diferem em cada plano.

um saldo credor de **R\$ 1.537,31** a favor do mutuário, quantia esta que representaria o valor pago a maior, ou seja, R\$ 3.000,00 – R\$ 1.462,69, caso essa hipótese se confirmasse.

Em vez de trabalharmos “**artesanamente**” como faz o Sr. Person, vejamos como poderemos trabalhar mais rapidamente caso utilizemos alguns princípios básicos da Matemática Financeira, especialmente se usarmos as funções financeiras da calculadora HP-12C ou as do Excel.

Na Planilha-1, **na qual não existem pagamentos a maior**, o saldo devedor logo após o pagamento da segunda prestação (data-2) é de **R\$ 9.509,59**, podendo ser obtido calculando-se o valor atual (ou valor presente), nessa data, das 04 (quatro) prestações vincendas de R\$ 3.000,00, à taxa efetiva de 10% a.m..

Na Planilha-2, **na qual existem pagamentos a maior**, o saldo devedor logo após o pagamento ocorrido na mesma data-2 é de **R\$ 8.459,59**, podendo também ser obtido calculando-se o valor atual das 04 (quatro) prestações vincendas (R\$ 3.000,00 nas datas 3, 4 e 5; e R\$ 1.462,69 na data-6). Nesta Planilha, o saldo devedor na data-2 - logo após o pagamento nessa data - também pode ser obtido subtraindo o valor atual das duas parcelas de R\$ 500,00 pagas a maior, do saldo de R\$ **9.509,59** registrado data-2 da Planilha-1, à taxa efetiva de 10% a.m.. Isto é,

$$SD_2 = R\$9.509,59 + R\$500,00 + \frac{R\$500}{1,10} = R\$ 9.509,59 - R\$ 1.050,00 = \mathbf{R\$ 8.459,59}.$$

Ainda com relação à Planilha-2, observa-se que se os valores pagos a maior (R\$ 500,00 na data-1 e R\$ 500,00 na data-2) forem levados para a data-6, à taxa efetiva de 10% a.m., o montante obtido nessa data será de **R\$ 1.537,31** - valor este que representaria o valor que teria sido pago a maior na data-6, caso tivesse sido pago R\$ 3.000,00 nessa data, em vez de R\$ 1.462,69. Ou seja:

$$R\$ 500,00 (1,10)^5 + R\$ 500,00 (1,10)^4 = R\$ 805,26 + R\$ 732,05 = \mathbf{R\$ 1.537,31}$$

Admitamos, agora, que o Sr. Person - logo após ter pago a segunda prestação a maior, de R\$ 3.500,00 - solicitou uma renegociação da dívida com a financeira, desejando, porém, que as 04 (quatro) prestações mensais restantes fossem de igual valor. Inicialmente a financeira informou que o saldo devedor do mutuário na data -2 era de R\$ 11.000,00 (“...quatro prestações vincendas de R\$ 3.000,00, menos R\$ 1.000,00 pagos a maior”), podendo a financeira facilitar o pagamento, dividindo esse valor em 04 pagamentos de R\$ 2.750,00). Isto posto, calculemos o valor dessa nova prestação mensal constante.

O saldo devedor do Sr. Person na data-2 é de **R\$ 8.459,59** e não R\$ 11.000,00 como informou a financeira. Desse modo, pelo sistema Price, à taxa efetiva de 10% a.m. e prazo de 04 meses, calcula-se com a HP-12C, por exemplo, que o valor da prestação mensal será de R\$ 2.668,75. Apresenta-se abaixo a planilha da renegociação da dívida entre o Sr. Person e a financeira, através do sistema Price.

Planilha da Renegociação da Dívida através do Sistema Price

| DATAS | SALDO | JUROS | AMORTIZAÇÃO | PRESTAÇÕES |
|-------|----------|----------|-----------------|------------|
| 0 | 8.459,59 | - | - | - |
| 1 | 6.636,80 | 845,96 | 1.822,79 | 2.668,75 |
| 2 | 4.631,72 | 663,68 | 2.005,07 | 2.668,75 |
| 3 | 2.426,14 | 463,17 | 2.205,58 | 2.668,75 |
| 4 | 0,00 | 242,61 | 2.426,14 | 2.668,75 |
| | Total | 2.215,42 | 8.459,59 | 10.675,01 |

2. A Ação Revisional do Contrato e seu Recálculo

Tendo em vista dificuldade de saldar a dívida, problemas de anatocismo, juros extorsivos, entre outros motivos alegados, o Sr. Person ingressou de imediato na justiça com uma Ação Revisional do seu contrato de financiamento junto à financeira. Posteriormente, seguindo o fluxo de tramitação do processo, essa ação foi encaminhada para revisão do contrato, sendo decidido, entre outros, o seguinte: **“...tudo motivando a revisão do contrato, respeitando a taxa contratualmente pactuada entre as partes, com o devido recálculo, consignando a observância da taxa mensal de juros adotada no contrato em regime de juros simples...”**

Vejamos agora a planilha da renegociação da dívida pelo sistema PRICE, à taxa contratual de 10% a.m. (a juros compostos) bem como a planilha decorrente da decisão judicial, através do Sistema de Prestações Constantes a Juros Simples – SPCJS, consignando a observância da taxa mensal de juros adotada no contrato (10% a.m.), no regime de juros simples.

Planilha de Amortização da Dívida através do SPCJS, a 10% a.m.

| DATAS | SALDO | JUROS | AMORTIZAÇÃO | PRESTAÇÕES |
|-------|----------|-----------------|-----------------|------------------|
| 0 | 8.459,59 | - | - | - |
| 1 | 6.075,62 | 238,40 | 2.383,97 | 2.622,36 |
| 2 | 3.890,32 | 437,06 | 2.185,30 | 2.622,36 |
| 3 | 1.873,12 | 605,16 | 2.017,20 | 2.622,36 |
| 4 | 0,00 | 749,25 | 1.873,11 | 2.622,36 |
| | Total | 2.029,86 | 8.459,59 | 10.489,45 |

Na elaboração da planilha acima do SPCJS considera-se o seguinte:

Cálculo das Prestações Constantes - Na tabela seguinte, em função da taxa $i = 10\%$ a.m. de juros simples e do prazo $n = 4$ meses, determina-se o **FRCJS ($i\%;n$)** que, multiplicado pelo valor do financiamento - **VP** = R\$ 8.459,59 - resulta o valor da prestação constante **PGTO**. = R\$ 2.622,36. (ver página 4).

| n | n i | 1+ni | [1/(1+ni)] | FRCJS($i\%;n$) $\sum[1/(1+ni)]^{-1}$ |
|----------|------------|-------------|-------------------|---|
| 0 | - | - | - | - |
| 1 | 0,10000 | 1,100000 | 0,909091 | 1,100000 |
| 2 | 0,20000 | 1,200000 | 0,833333 | 0,573913 |
| 3 | 0,30000 | 1,300000 | 0,769231 | 0,398144 |
| 4 | 0,40000 | 1,400000 | 0,714286 | 0,309987 |

$$PGTO = 0,309987 \times R\$ 8.459,59 = \mathbf{R\$ 2.622,36}$$

O cálculo das amortizações é feito em função da expressão (7), retro, repetida abaixo, sendo **PGTO** = R\$ 2.622,36, **i** = 010, e **n** variando 1 a 4.

$$A_n = \frac{PGTO}{(1 + ni)}$$

Os juros de cada data são calculados pela diferença entre a prestação e a amortização correspondentes. Por fim, o saldo devedor é obtido deduzindo-se a amortização do saldo anterior. O custo efetivo desse empréstimo amortizado pelo SPCJS, à taxa de juros simples de 10% a.m., é de 9,2% a.m., aproximadamente, sendo calculado através da Taxa Interna de Retorno - TIR.

Vejamos agora como seria a planilha decorrente da decisão judicial, através do Sistema de Amortizações Constantes a Juros Simples – **SACJS**, mantendo a observância da taxa mensal de juros adotada no contrato (10% a.m.), no regime de juros simples.

Planilha de Amortização da Dívida através do SACJS, a 10% a.m.

| DATAS | SALDO | JUROS | AMORTIZAÇÃO | PRESTAÇÕES |
|--------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| 0 | 8.459,59 | - | - | - |
| 1 | 6.344,71 | 211,49 | 2.114,88 | 2.326,37 |
| 2 | 4.229,83 | 422,98 | 2.114,88 | 2.537,86 |
| 3 | 2.114,95 | 634,46 | 2.114,88 | 2.749,34 |
| 4 | 0,00 | 845,98 | 2.114,95 | 2.960,93 |
| | Total | 2.114,91 | 8.459,59 | 10.574,50 |

Recorde-se que na elaboração da planilha do SACJS, acima, considera-se o seguinte:

$$\text{Amortização Constante} = \mathbf{A} = \frac{VP}{n}; \text{ Juros numa certa data} = \mathbf{J_n} = \mathbf{A.n.i}$$

Uma vez calculadas as parcelas de juros e de amortização numa data $k=n$, a prestação correspondente será igual à soma dessas parcelas. Isto é: $PGTO_n = A + J_n$

Vale ressaltar que, no exemplo dado, tanto o **SPCJS** como o **SACJS** realizam a revisão do contrato, de modo equivalente, respeitando a taxa contratualmente pactuada entre as partes, com o devido recálculo, consignando a observância da taxa mensal de juros adotada no contrato (10% a.m.) em regime de juros simples. A despeito de se pagar menos juros no **SPCJS** (R\$ 2.029,86) do que no **SACJS** (R\$ 2.114,91), isto não significa dizer que, para o mutuário, o **SACJS** seja “melhor” do que o **SPCJS**, valendo reiterar que, financeiramente, não tem sentido somar quantias (juros, no caso) em instantes diferentes, com base no axioma do “valor do dinheiro no tempo”. Ademais, viu-se no recálculo que o **SPCJS** e o **SACJS** têm o mesmo **custo efetivo** (9,2% a.m. calculado pela TIR), sendo, por essa razão, financeiramente equivalentes àquela taxa de juros compostos.

Finalmente, vale recomendar que não se deve realizar recálculos utilizando o **Sistema SAC** (“tradicional”), mesmo com uso da taxa contratual a juros simples, na suposição de que assim se estaria utilizando um plano de revisão de pagamento sem anatocismo, como o **SACJS**, no qual o cálculo de juros é diferente do que é feito no **SAC**. No **SACJS** os juros são calculados em função da amortização constante e no **SAC** o cálculo é feito com base no saldo devedor.

O sistema **SAC** é freqüentemente considerado, inadvertidamente, como um plano de amortização no qual não existe anatocismo. Até entre peritos não há consenso sobre o assunto: muitos interpretam que não ocorre anatocismo no sistema **SAC** e poucos entendem que existe.

Sobre o Autor

José Piragibe Figueiredo Mendes é Engenheiro Civil, graduado pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Ceará - EEUFC em 1967, Mestre em Administração pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, em 2001, analista financeiro aposentado do Banco do Nordeste do Brasil S/A-BNB, onde exerceu, de NOV-70 a FEV-96, as funções de analista de projetos, analista financeiro e assessor do Gabinete da Presidência-Gapre, entre outras.

Enquanto universitário, em 1966, participou do Seminário Especial para Líderes Estudantis Brasileiros sobre Problemas do Desenvolvimento Econômico, na Universidade de Harvard, Massachusetts - USA, promovido pela Associação Universitária Interamericana - AUI.

Possui cursos de pós-graduação em Desenvolvimento Econômico (CEPAL - ILPES), Elaboração e Avaliação de Projetos (CETREDE - OEA) e Administração Financeira (BNB - DEPAF). Entre outras experiências docentes, lecionou Matemática Financeira e Análise de Investimentos em cursos patrocinados pelo BNB, CETREDE e ABDE, sendo instrutor cadastrado nessas instituições.

De 1997 a 1999, já aposentado do BNB, trabalhou com elaboração de projetos para obtenção de financiamentos junto a bancos oficiais, em regime de parceria com escritório de projeto local. Em fevereiro de 2.000, através de concurso público realizado pela UECE, foi aprovado em 2^o lugar na seleção para Professor Substituto da disciplina “Planejamento e Projeto”.

Em agosto de 2001, recebeu o grau de mestre em Administração, defendendo com louvor a dissertação intitulada **“Determinação do Preço de Locação de Bens de Consumo Duráveis: Modelo Fundamentado em Decisões de Orçamento de Capital”**, no Curso de Mestrado Acadêmico em Administração da Universidade Estadual do Ceará - UECE.

De AGO-2000 a DEZ. 2003 lecionou as disciplinas Administração Financeira-1 e Matemática Financeira Aplicada ao Turismo, em Faculdade privada local. Também ministrou cursos nas áreas de Matemática Financeira, Análise de Investimentos e Engenharia Econômica patrocinados pela Bolsa de Valores Regional, Federação das Indústrias do Estado do Ceará-FIEC, Universidade Federal do Ceará-UFC, Universidade de Fortaleza-UNIFOR, Universidade Federal da Paraíba- UFPB, Universidade de Sergipe, Universidade Vale do Acaraú-UVA, Associação Técnico-científica Eng. Paulo de Frontin-ASTEF, Banco Mercantil de Crédito-BMC, FININVEST, Banco do Estado do Ceará-BEC, Banco do Estado de Sergipe-BANESE, Cervejaria BRAHMA, Grupo Edson Queiroz, Luciano Cavalcante Imóveis, Construtora Nossa Senhora de Fátima, Serh Consultoria, SENAC e MARPE, entre outros.

De 29.MAR a 28.ABR.2004, ministrou o “Curso Básico de Finanças para Advogados” patrocinado pela OAB-CE e Fundação Escola Superior de Advocacia do Ceará - FESAC. Em março-abril de 2007, ministrou o “Curso de Finanças Básicas para a Área Jurídica” para funcionários do Fórum. Clóvis Beviláqua, onde é Chefe (DAS-4) da Seção de Contadoria deste Fórum desde 04/09/2007

Eventualmente presta serviços de consultoria e treinamento empresarial nas áreas de Engenharia Econômica, Elaboração e Avaliação de Projetos, Avaliação Financeira de Empreendimentos, Análise e Decisão sobre Financiamentos e Investimentos, Negociação Financeira com Fornecedores, Clientes e Bancos, Renegociação de Dívidas, bem como elaboração de modelos matemático-financeiros para microcomputadores. Possui diversos artigos publicados sobre finanças na revista Rumos do Desenvolvimento, editada pela ABDE, e na revista Econômica do Nordeste - REN, editada pelo Banco do Nordeste do Brasil S.A. – BNB.

José Piragibe Figueiredo Mendes

Fortaleza-CE, dezembro de 2007.

Meios de contato: telefones: - (085) 3273.9814 e 8897.4601; E-mail: josepiragibe@uol.com.br