



## **No SAC – Sistema de Amortização Constante ocorre a cobrança de juros compostos**

A capitalização composta de juros na Tabela Price ainda tem gerado muita polêmica. Há alguns anos escrevi alguns artigos nos quais tive como objetivo mostrar que no Sistema Frances de Amortização - que no Brasil ficou conhecido como Tabela Price - de fato ocorre a capitalização composta dos juros.

Vários trabalhos foram criados no sentido de indicar qual o método que poderia trazer a eficiência econômica e técnica da TP, sem, contudo, promover a capitalização composta dos juros. Como alternativa de juros simples à Tabela Price, surgiram profissionais que passaram a defender a utilização do Método de Gauss, o qual é perfeito para outras aplicações matemáticas/estatísticas, mas não serve como alternativa à Tabela Price.

Também começaram a surgir teses em defesa da utilização do SAC – Sistema de Amortização Constante como alternativa de juros simples. Todavia, a exemplo do que acontece com a Tabela Price, o SAC somente aparenta ser desenvolvido sob o regime de capitalização simples, mas não é. No SAC também ocorre a capitalização composta de juros.

Pretendo, neste trabalho, provar e mostrar como ocorre a capitalização composta no SAC, fazendo uso das mesmas técnicas matemáticas que utilizei para provar que ocorre a capitalização composta na TP e também para evidenciar a ineficiência do Método de Gauss como alternativa.

Em geral a decisão pela utilização de um sistema de amortização incorpora a ideia de planejamento e plenitude. Sua utilização permite saber quanto vai pagar, por quanto tempo, e que ao final do prazo estipulado a dívida estaria sendo plenamente liquidada (pelo menos é isto que devia acontecer). Talvez a única exceção seja o Método Hamburguês, dadas suas particularidades.



Toda e qualquer operação que implique a aplicação de juros do tempo, representa uma espécie de fluxo de caixa, que, para os casos que se referem a dívidas contraídas, é tratada na literatura técnica específica como Série de Pagamentos.

Há muito tempo tenho defendido que existe uma forma simples de verificar se numa Série de Pagamentos, seja ela derivada ou não de um Sistema de Amortização, está havendo ou não a cobrança de juros compostos e/ou se ela atende aos requisitos de planejamento e plenitude acima referenciados. Pela aplicação dos conceitos matemáticos utilizados em Análise de Fluxos de Caixa, isto se torna possível.

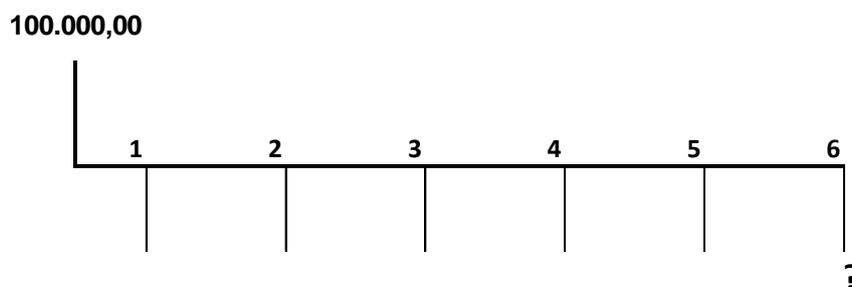
Para facilitar o entendimento do que se deseja mostrar vamos daqui para frente seguir estudando alguns exemplos simples para, a partir deles, evoluirmos em nossa compreensão e aprendizado.

Primeiro vejamos um caso simples de empréstimo que foi combinado para ser pago em uma única prestação.

**Exemplo 1:**

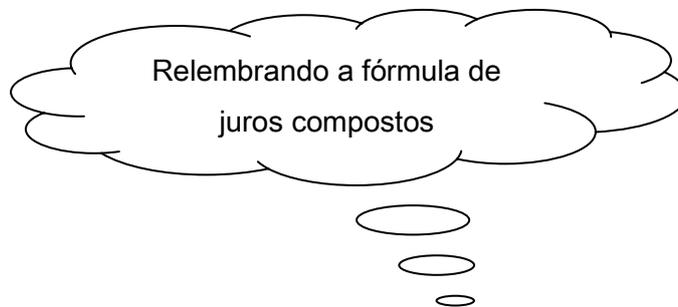
*Empréstimo de R\$ 100.000,00 a ser amortizado em uma única prestação ao final de 6 meses, com juros de 5% ao mês, calculados sob o regime de capitalização composta mensal. Qual o valor a ser pago ao final do prazo estipulado*

**Representação Gráfica**





O objetivo aqui é o de apurar qual o valor da dívida, calculada a juros compostos. Temos uma situação que representa uma série de apenas 1 pagamento a ser realizado ao final do prazo estipulado, cujos juros serão calculados sob o regime de capitalização composta com periodicidade mensal. Neste caso basta aplicarmos a fórmula de juros compostos para saber qual o valor final a ser pago. Vejamos a seguir



$$\text{Valor Futuro} = \text{Valor Presente} \times (1 + i)^n$$

Aplicando a fórmula...

$$\text{Valor Futuro} = 100.000,00 \times (1,05)^6 = 134.009,56$$

Assim, o devedor deverá pagar como única prestação ao final de 6 meses o valor de R\$ 134.009,56.

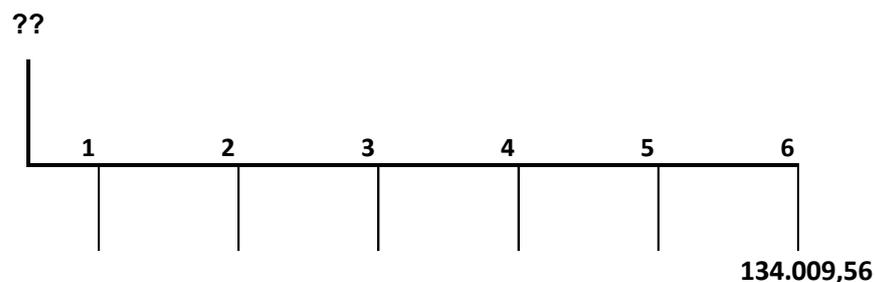


Mas, se tivéssemos a situação contrária, ou seja, temos o valor da dívida e quiséssemos saber qual o valor emprestado?

**Exemplo 2:**

*Empréstimo que será pago em uma única parcela de R\$ 134.009,56 ao final de 6 meses, com juros de 5% ao mês, calculados sob o regime de capitalização composta com periodicidade mensal. Qual o valor emprestado?*

**Representação Gráfica**



No exemplo acima temos o Valor Futuro (ou prestação) e queremos descobrir qual o valor da operação (Capital ou Valor Presente)

Ajustando a fórmula temos a seguinte situação

$$\text{Valor Presente} = \text{Valor Futuro} \div (1 + i)^n$$

$$\text{Valor Presente} = 134.009,56 \div (1,05)^6 = 100.000,00$$

Aplicando a fórmula no sentido contrário (apuração do Valor Presente a partir do Valor Futuro) se obteve o valor original da operação.

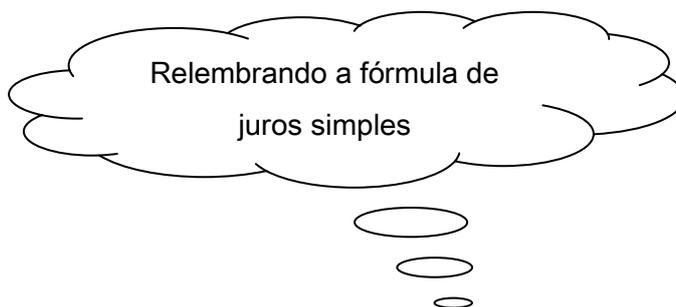
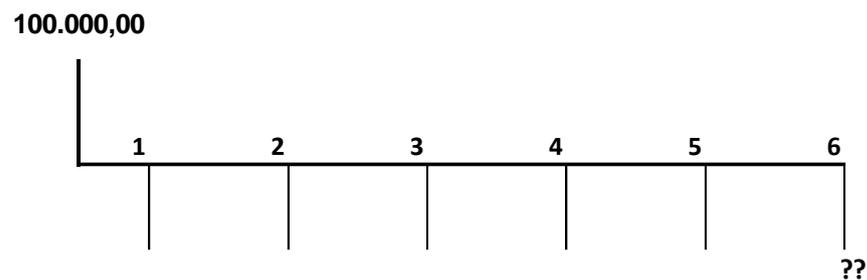


Agora vamos supor uma situação em que quiséssemos saber o valor de uma dívida cujos juros foram calculados sob a forma de capitalização simples. Vejamos

**Exemplo 3:**

*Empréstimo de R\$ 100.000,00 a ser amortizado em uma única prestação ao final de 6 meses, com juros de 5% ao mês, calculados sob o regime de capitalização simples mensal.*

**Representação Gráfica**



$$\text{Valor Futuro} = \text{Valor Presente} \times (1 + i \times n)$$



Aplicando a fórmula...

$$\text{Valor Futuro} = 100.000,00 \times (1 + 0,05 \times 6) = 130.000,00$$

Se o juro fosse calculado sob o regime de capitalização simples o devedor estaria pagando uma única prestação de R\$ 130.000,00 ao final dos 6 meses.

Vejamos agora como apurar o valor emprestado tendo o valor da dívida, que foi calculada a juros simples.

***Exemplo 4:***

*Empréstimo que será pago em uma única parcela de R\$ 130.000,00 ao final de 6 meses, com juros de 5% ao mês, calculados sob o regime de capitalização simples. Qual o valor emprestado?*

Ajustando a fórmula temos a seguinte situação

$$\text{Valor Presente} = \text{Valor Futuro} \div (1 + i \times n)$$

$$\text{Valor Presente} = 130.000,00 \div (1 + 0,05 \times 6) = 100.000,00$$

Aplicando a fórmula no sentido contrário (apuração do Valor Presente a partir do Valor Futuro) se obtém o valor original da operação.

Agora vamos propor uma situação completamente nova: sabemos qual o valor a

---

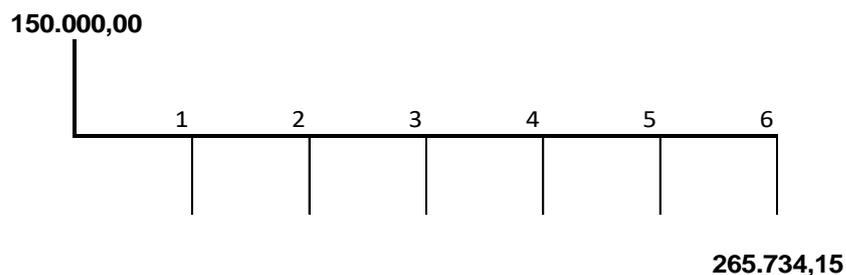


ser emprestado, a taxa de juros, o prazo e o valor final da operação e queremos descobrir qual o regime de capitalização de juros aplicado.

**Exemplo 5:**

*Empréstimo de R\$ 150.000,00 pago em uma única prestação ao final de 6 meses, no valor de R\$ 265.734,15. Sabendo que a taxa de juros mensal aplicada foi de 10% pergunta-se: qual o regime de capitalização de juros empregado?*

**Representação Gráfica**



Como aconteceu nos exemplos anteriores, podemos fazer uso das fórmulas de juros simples ou compostos para saber qual o regime de capitalização fora empregado. Após aplicada a fórmula escolhida basta comparar o VP apurado com o valor indicado no problema. Vamos inicialmente aplicar a formula de juros simples.

$$\text{Valor Presente} = \text{Valor Futuro} \div (1 + i \times n)$$

$$\text{Valor Presente} = 265.734,15 \div (1 + 0,10 \times 6)$$

$$\text{Valor Presente} = 265.734,15 \div (1,60) = \text{R\$ } 166.083,84$$



Como é possível ver o VP apurado (R\$ 166.083,84) é diferente do valor indicado no problema (R\$ 150.000,00). Sendo assim vamos aplicar a fórmula dos juros compostos para ver o que acontece

$$\text{Valor Presente} = \text{Valor Futuro} \div (1 + i)^n$$

$$\text{Valor Presente} = 265.734,15 \div 1,10^6$$

$$\text{Valor Presente} = 265.734,15 \div 1,771561$$

$$\text{VP} = \text{R\$ } 150.000,00$$

Como é possível ver, o VP apurado (R\$ 150.000,00) é igual ao valor indicado no problema (R\$ 150.000,00). Neste passo é possível afirmar que na operação em debate houve o emprego do regime de capitalização composta de juros.

Se após a aplicação das fórmulas de juros simples e/ou compostos houvesse divergência entre os VP apurado e o indicado no problema, a hipótese mais plausível seria inconsistência de dados ou do modelo.

Daqui para frente passaremos a ver operações com **pagamento em várias prestações** e mostraremos que a metodologia de Análise de Fluxo de Caixa também pode ser nelas utilizada, não importando o formato da Série de Pagamentos.

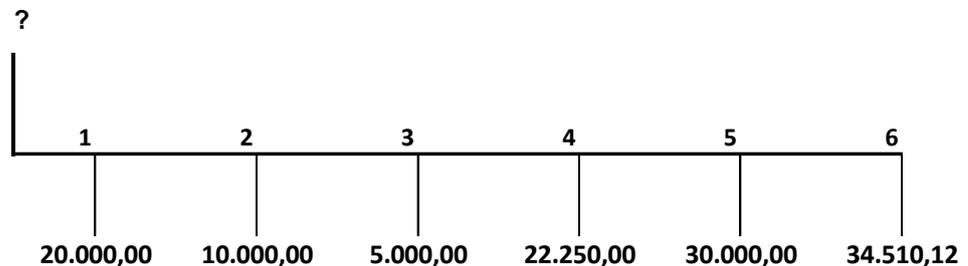
Para facilitar a compreensão vamos desenvolver alguns exemplos usando o mesmo valor emprestado (R\$ 100.000,00) e mesma taxa de juros (5% ao mês), variando apenas os formatos das séries de pagamentos e regime de capitalização dos juros.



**Exemplo 6:**

*Empréstimo que foi pago de acordo com a série de pagamentos indicada abaixo. Considerando que a taxa mensal de juros aplicada foi de 5% , sob o regime de capitalização composta mensal, pergunta-se: qual o valor emprestado?*

**Representação Gráfica**



No exemplo acima temos uma situação em que o empréstimo foi pago em prestações de valores aleatórios, mas definidas de tal forma que o empréstimo foi plenamente satisfeito.

**Numa série de pagamentos cada prestação representa uma parte da operação.** Assim **para apurar qual o valor original da operação basta que apuremos e somemos o VP de cada prestação.**

Ajustando a fórmula ao nosso exemplo, temos:

$$\text{Valor Presente}_m = \text{Valor Futuro}_m \div (1 + i)^m$$

onde “m” representa o número do termo



Vejamos o resultado da aplicação destes conceitos

$VP_1 =$	20.000,00	$\div (1,05)^1 =$	R\$ 19.047,62
$VP_2 =$	10.000,00	$\div (1,05)^2 =$	R\$ 9.070,29
$VP_3 =$	5.000,00	$\div (1,05)^3 =$	R\$ 4.319,19
$VP_4 =$	22.250,00	$\div (1,05)^4 =$	R\$ 18.305,13
$VP_5 =$	30.000,00	$\div (1,05)^5 =$	R\$ 23.505,78
$VP_6 =$	34.510,12	$\div (1,05)^6 =$	R\$ 25.751,98
<b>Total</b>			<b>R\$ 100.000,00</b>

Somando-se os VP mensais alcançamos o valor original da operação:

$$R\$ 19.047,62 + (...) + R\$ 25.751,98 = R\$ 100.000,00$$

Para efeito didático elaboramos um quadro que mostra a evolução da operação



N.	Saldo anterior	Juros do mês	Prestação	Saldo residual
				100.000,00
1	100.000,00	5.000,00	<b>20.000,00</b>	85.000,00
2	85.000,00	4.250,00	<b>10.000,00</b>	79.250,00
3	79.250,00	3.962,50	<b>5.000,00</b>	78.212,50
4	78.212,50	3.910,63	<b>22.250,00</b>	59.873,13
5	59.873,13	2.993,66	<b>30.000,00</b>	32.866,78
6	32.866,78	1.643,34	<b>34.510,12</b>	0,00

Como foi mostrado nos exemplos de uma única operação, se quiséssemos apenas verificar qual o regime de capitalização de juros empregado, bastaríamos utilizar as formulas de juros simples ou compostos em todas as prestações, apurar e somar os VPs mensais e comparar o valor apurado com o valor indicado no problema.

Por esta metodologia é possível saber, inclusive, quais as parcelas de capital e juros que cada prestação irá efetivamente amortizar.

**Parcela de capital = VP mensal**

**Juros = Prestação - VP mensal**

Da forma que as planilhas são normalmente apresentadas, o regime de capitalização fica um tanto quanto camuflado, o que, em minha opinião, tem sido o motivo de tanta polêmica. Somente pela decomposição detalhada da operação é possível “enxergar” a capitalização composta e ver, de fato, como ela se processa. Vejamos o quadro a seguir.



Decomposição detalhada de operação com capitalização compo de juros

Decomposição das prestações					Evolução da dívida				
FAC	FVA	Prestação	Parcela de capital	Parcela de juros	Capital	Juros do mês	Juros acumulados	Dívida	
a	b $1 \div a$	c	d $c \times b$	e $c - d$	f $f - d$	g $i \times 5\%$	h $h + g - e$	i $f + h$	
0					100.000,00			100.000,00	
1	1,050	0,952	20.000,00	19.047,62	952,38	80.952,38	5.000,00	4.047,62	85.000,00
2	1,103	0,907	10.000,00	9.070,29	929,71	71.882,09	4.250,00	7.367,91	79.250,00
3	1,158	0,864	5.000,00	4.319,19	680,81	67.562,90	3.962,50	10.649,60	78.212,50
4	1,216	0,823	22.250,00	18.305,13	3.944,87	49.257,77	3.910,63	10.615,36	59.873,13
5	1,276	0,784	30.000,00	23.505,78	6.494,22	25.751,98	2.993,66	7.114,80	32.866,78
6	1,340	0,746	34.510,12	25.751,98	8.758,14	0,00	1.643,34	0,00	0,00
		121.760,12	100.000,00	21.760,12	21.760,12				

Passemos a explicar o quadro acima

- 1º mês: São apropriados juros de R\$ 5.000,00 (coluna “g”) calculados sobre o saldo devedor (coluna “i”). Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 19,047,62 (coluna “d”) de capital e R\$ 952,38 de juros (coluna “e”) o saldo de juros não amortizados (R\$ 4.047,62) passam a fazer parte da dívida (coluna “h”) e também da base de cálculo dos juros subsequentes (coluna “i”)
- 2º mês: São apropriados juros de R\$ 4.250,00 (coluna “g”), calculados sobre o saldo devedor (coluna “i”). Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 9.070,29 (coluna “d”) de capital e R\$ 929,71 de juros (coluna “e”) o saldo de juros não amortizados (R\$ 7.367,91) passam a fazer parte da dívida (coluna “h”) e também da base de cálculo dos juros subsequentes (coluna “i”); e assim sucessivamente.
- (...)



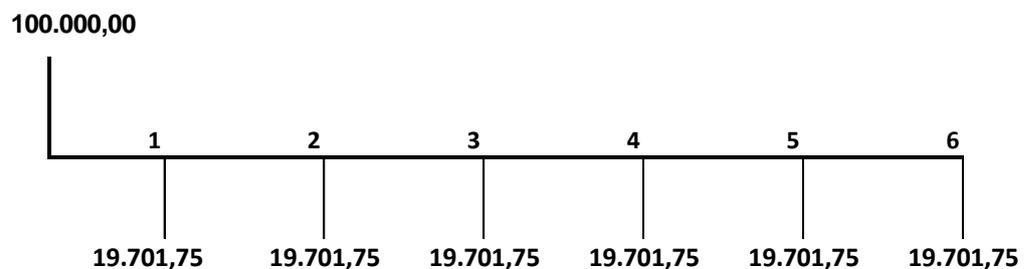
- 6º mês: São apropriados juros de R\$ 1.643,34 (coluna “g”), calculados sobre o saldo devedor (coluna “i”). Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 25.751,98 (coluna “d”) de capital e R\$ 8.758,14 de juros (coluna “e”), e a dívida é liquidada.

As técnicas de Análise de Fluxo de Caixa podem ser aplicadas em qualquer formato de Série de Pagamentos. Vejamos mais alguns exemplos

### ***Exemplo 7***

*Empréstimo de R\$ 100.000,00 que foi pago de acordo com a série de pagamentos indicada abaixo. Considerando que a taxa mensal de juros aplicada foi de 5%. Pede-se certificar se a série de pagamentos foi calculada sob a forma de regime de capitalização composta.*

### **Representação Gráfica**



Como visto, o objetivo do problema é mais específico. Assim basta adaptarmos a metodologia à nossa necessidade. Vejamos.



	Prestação	fator	Parcela do Capital	Parcela dos juros
$VP_1 =$	$19.701,75 \div$	$(1,05)^1 =$	18.763,57	938,18
$VP_2 =$	$19.701,75 \div$	$(1,05)^2 =$	17.870,07	1.831,68
$VP_3 =$	$19.701,75 \div$	$(1,05)^3 =$	17.019,11	2.682,64
$VP_4 =$	$19.701,75 \div$	$(1,05)^4 =$	16.208,68	3.493,07
$VP_5 =$	$19.701,75 \div$	$(1,05)^5 =$	15.436,83	4.264,91
$VP_6 =$	$19.701,75 \div$	$(1,05)^6 =$	14.701,75	5.000,00
<b>Total</b>			<b>100.000,00</b>	<b>18.210,48</b>

O quadro mostra que o valor da operação (somatório do VP das prestações) é igual ao valor indicado no problema. Também mostra quais as parcelas de capital e juros que cada prestação efetivamente amortiza. Façamos agora a decomposição detalhada da operação

#### Decomposição detalhada de operação com capitalização composta de juros

Decomposição das prestações					Evolução da dívida				
FAC	FVA	Prestação	Parcela de capital	Parcela de juros	Capital	Juros do mês	Juros acumulados	Dívida	
<i>a</i>	<i>b</i> $1 \div a$	<i>c</i>	<i>d</i> $c \times b$	<i>e</i> $c - d$	<i>f</i> $f - d$	<i>g</i> $i \times 5\%$	<i>h</i> $h + g - e$	<i>i</i> $f + h$	
0					100.000,00			100.000,00	
1	1,050	0,952	19.701,75	18.763,57	938,18	81.236,43	5.000,00	4.061,82	85.298,25
2	1,103	0,907	19.701,75	17.870,07	1.831,68	63.366,37	4.264,91	6.495,05	69.861,42
3	1,158	0,864	19.701,75	17.019,11	2.682,64	46.347,26	3.493,07	7.305,49	53.652,74
4	1,216	0,823	19.701,75	16.208,68	3.493,07	30.138,58	2.682,64	6.495,05	36.633,63
5	1,276	0,784	19.701,75	15.436,83	4.264,91	14.701,75	1.831,68	4.061,82	18.763,57
6	1,340	0,746	19.701,75	14.701,75	5.000,00	-	938,18	- 0,00	- 0,00
			118.210,48	100.000,00	18.210,48		18.210,48		



Detalhando...

- 1º mês: São apropriados juros de R\$ 5.000,00 (coluna “g”). Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 18.763,57 (coluna “d”) de capital e R\$ 938,18 de juros (coluna “e”). O saldo de juros não amortizados (R\$ 4.061,82 – coluna “h”) passam a fazer parte da dívida e também da base de cálculo dos juros subsequentes (coluna “i”);
- 2º mês: São apropriados juros de R\$ 4.264,91 (coluna “g”), calculados sobre o saldo devedor (coluna “i”). Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 17.870,07 de capital (coluna “d”) e R\$ 1.831,68 de juros (coluna “d”). O saldo de juros não amortizados (R\$ 6.495,05 – coluna “h”) passam a fazer parte da dívida (coluna “f”) e também da base de cálculo dos juros subsequentes;
- (...)
- 6º mês: São apropriados juros de R\$ 938,18 (coluna “g”), calculados sobre o saldo devedor (coluna “i”). Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 14.701,75 (coluna “d”) de capital e R\$ 5.000,00 de juros (coluna “e”); o saldo de capital e juros são liquidados.

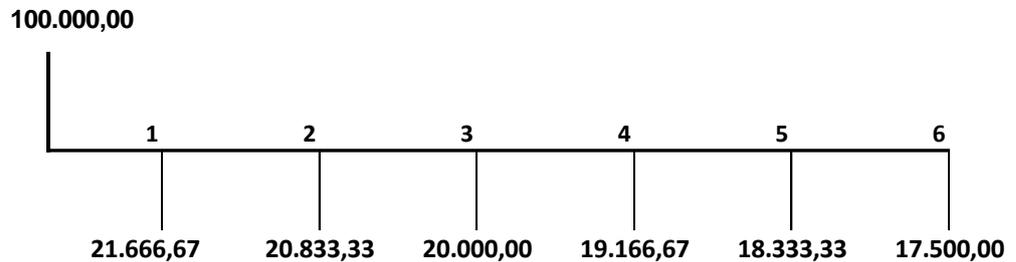
Vamos a outro exemplo.

### ***Exemplo 8***

*Empréstimo de R\$ 100.000,00 e foi pago de acordo com a série de pagamentos indicada abaixo. Considerando que a taxa mensal de juros aplicada foi de 5%, pede-se certificar se a série de pagamentos foi calculada sob a forma de regime de capitalização composta.*



### Representação Gráfica



Aplicando as técnicas de Análise de Fluxo de Caixa temos a seguinte situação.

	Prestação	fator	Parcela do Capital	Parcela dos juros
$VP_1 =$	21.666,67	$\div (1,05)^1 =$	20.634,92	1.031,75
$VP_2 =$	20.833,33	$\div (1,05)^2 =$	18.896,45	1.936,89
$VP_3 =$	20.000,00	$\div (1,05)^3 =$	17.276,75	2.723,25
$VP_4 =$	19.166,67	$\div (1,05)^4 =$	15.768,46	3.398,20
$VP_5 =$	18.333,33	$\div (1,05)^5 =$	14.364,65	3.968,69
$VP_6 =$	17.500,00	$\div (1,05)^6 =$	13.058,77	4.441,23
<b>Total</b>			<b>100.000,00</b>	<b>17.500,00</b>

Pela decomposição das parcelas vimos que o valor apurado é igual ao valor indicado no problema. Assim, é possível afirmar que a Série de Pagamentos foi montada sob o regime de juros compostos. Para efeito didático vejamos como a operação seria normalmente apresentada



N.	Saldo anterior	Juros do mês	Prestação	Saldo residual
				100.000,00
1	100.000,00	5.000,00	<b>21.666,67</b>	83.333,33
2	83.333,33	4.166,67	<b>20.833,33</b>	66.666,67
3	66.666,67	3.333,33	<b>20.000,00</b>	50.000,00
4	50.000,00	2.500,00	<b>19.166,67</b>	33.333,33
5	33.333,33	1.666,67	<b>18.333,33</b>	16.666,67
6	16.666,67	833,33	<b>17.500,00</b>	-

Como visto, a capitalização composta ficou “mascarada”. Vamos a decomposição detalhada da operação.

#### Decomposição detalhada de operação com capitalização composta de juros

Decomposição das prestações					Evolução da dívida				
FAC	FVA	Prestação	Parcela de capital	Parcela de juros	Capital	Juros do mês	Juros acumulados	Dívida	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	
	$1 \div a$		$c \times b$	$c - d$	$f - d$	$i \times 5\%$	$h + g - e$	$f + h$	
0					100.000,00			100.000,00	
1	1,050	0,952	21.666,67	20.634,92	1.031,75	79.365,08	5.000,00	3.968,25	83.333,33
2	1,103	0,907	20.833,33	18.896,45	1.936,89	60.468,63	4.166,67	6.198,03	66.666,67
3	1,158	0,864	20.000,00	17.276,75	2.723,25	43.191,88	3.333,33	6.808,12	50.000,00
4	1,216	0,823	19.166,67	15.768,46	3.398,20	27.423,42	2.500,00	5.909,92	33.333,33
5	1,276	0,784	18.333,33	14.364,65	3.968,69	13.058,77	1.666,67	3.607,90	16.666,67
6	1,340	0,746	17.500,00	13.058,77	4.441,23	-	833,33	-	-
		117.500,00	100.000,00	17.500,00			17.500,00		



**A operação acima foi desenvolvida pelo SAC- Sistema de Amortização Constante.**

A grande questão é que surgiram algumas teses que passaram a apresentar o SAC como alternativa de juros simples. Todavia, como mostrado, **no SAC os juros são cobrados sob o regime de capitalização composta de juros**

Sendo assim, a exemplo do que também já explorei em trabalhos anteriores, pela manipulação adequada da metodologia aplicada a Análise de Fluxos de Caixa é possível criar métodos alternativos, sob o regime de capitalização simples.

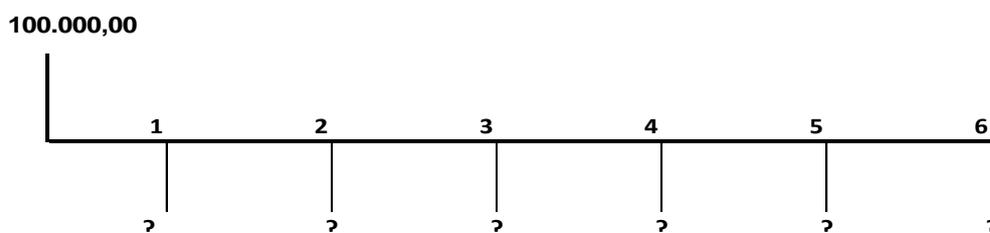
**Sistema de Prestações Iguais a juros simples**

Como não é possível deduzir uma única fórmula, é necessário que lancemos mão de uma planilha para realizar os cálculos. Pelo método que será proposto é possível deduzir uma prestação que proporcione a amortização do empréstimo no tempo programado sem que haja a incidência de juros sobre juros (juros compostos)

***Exemplo 9***

*Empréstimo de R\$ 100.000,00 a ser pago em seis prestações mensais e iguais a taxa de 5% mês, sob o regime da capitalização simples de juros. Pede-se calcular qual o valor da prestação*

**Representação Gráfica**





### Procedimentos a serem adotados

- 1º passo: Apurar o  $FAC_{\text{mensal}}$  - Fator de Acumulação de Capital mensal, da seguinte forma

$$FAC \text{ mês} = (1 + i \times n)$$

- 2º passo: Apurar o  $FVA_{\text{mes}}$  – Fator de Valor Atual mensal:

$$FVA \text{ mês} = \frac{1}{FAC \text{ mensal}}$$

- 3º passo: Apurar o  $FRC$  – Fator de Recuperação do Capital:

$$FRC = \frac{1}{\sum FVA \text{ mensal}}$$

- 4º passo: Apurar o valor da prestação:

$$PRT = VP \times FRC$$



Vamos aplicar a metodologia no exemplo acima:

$$FVA_1 = 1 \div (1 + 0,05 \times 1) = 0,9524$$

$$FVA_2 = 1 \div (1 + 0,05 \times 2) = 0,9091$$

$$FVA_3 = 1 \div (1 + 0,05 \times 3) = 0,8696$$

$$FVA_4 = 1 \div (1 + 0,05 \times 4) = 0,8333$$

$$FVA_5 = 1 \div (1 + 0,05 \times 5) = 0,8000$$

$$FVA_6 = 1 \div (1 + 0,05 \times 6) = 0,7692$$

$$\Sigma FVA \text{ mensal} = 5,133601$$

$$FRC = 1 \div 5,133601 = 0,194795$$

$$PRT = 100.000,00 \times 0,19795$$

$$Prestação = 19.479,50$$

Pela aplicação da metodologia acima o valor da prestação para atender as condições estabelecidas é de R\$ 19.479,50. Para efeito de certificação vamos decompor as prestações e a dívida para confirmar se o valor está correto.



Decomposição detalhada de operação com capitalização SIMPLES de juros

Decomposição das prestações					Evolução da dívida				
FAC	FVA	Prestação	Parcela de capital	Parcela de juros	Capital	Juros do mês	Juros acumulados	Dívida	
<i>a</i>	<i>b</i> $1 \div a$	<i>c</i>	<i>d</i> $c \times b$	<i>e</i> $c - d$	<i>f</i> $f - d$	<i>g</i> $f \times 5\%$	<i>h</i> $h + g - e$	<i>i</i> $f + h$	
0					100.000,00			100.000,00	
1	1,050	0,952	19.479,50	18.551,91	927,60	81.448,09	5.000,00	4.072,40	85.520,50
2	1,100	0,909	19.479,50	17.708,64	1.770,86	63.739,45	4.072,40	6.373,95	70.113,40
3	1,150	0,870	19.479,50	16.938,70	2.540,80	46.800,75	3.186,97	7.020,11	53.820,87
4	1,200	0,833	19.479,50	16.232,92	3.246,58	30.567,84	2.340,04	6.113,57	36.681,40
5	1,250	0,800	19.479,50	15.583,60	3.895,90	14.984,23	1.528,39	3.746,06	18.730,29
6	1,300	0,769	19.479,50	14.984,23	4.495,27	0,00	749,21	-	0,00
		5,13360	116.877,02	100.000,00	16.877,02				

Explicação pormenorizada do quadro:

- 1º mês: São apropriados juros de R\$ 5.000,00 (coluna “g”) **calculados apenas sobre o capital**. Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 18.551,91 (coluna “d”) de capital e R\$ 927,60 de juros (coluna “e”). O saldo de juros não amortizados (R\$ 4.072,40) passa a fazer parte da dívida (coluna “i”), **mas não da base de cálculo dos juros subsequentes**;
- 2º mês: São apropriados juros de R\$ 4.072,50 (coluna “g”) **calculados apenas sobre o capital**. Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 17.708,64 (coluna “d”) de capital e R\$ 1.770,86 de juros (coluna “e”). O saldo de juros não amortizados (R\$ 6.373,95) passa a fazer parte da dívida (coluna “i”), **mas não da base de cálculo dos juros subsequentes**;



- 3º mês: São apropriados juros de R\$ 3.186,97 (coluna “g”) **calculados apenas sobre o capital**. Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 16.938,70 (coluna “d”) de capital e R\$ 2.540,80 de juros (coluna “e”). O saldo de juros não amortizados (R\$ 7.020,11) passa a fazer parte da dívida (coluna “i”), **mas não da base de cálculo dos juros subsequentes**;
- (...)
- 6º mês: São apropriados juros de R\$ 749,21 (coluna “g”) **calculados apenas sobre o capital**. Com o pagamento da prestação são amortizados R\$ 14.984,23 de capital e R\$ 4.495,27 de juros e a dívida é plenamente liquidada.

Embora não pareça, foi a partir desta metodologia que a fórmula da TP foi criada. Apenas para efeito de constatação da consistência técnica vamos usar esta mesma metodologia para apurar a prestação para o regime de juros compostos.

$$FVA_1 = 1 \div (1 + 0,05)^1 = 0,952$$

$$FVA_2 = 1 \div (1 + 0,05)^2 = 0,907$$

$$FVA_3 = 1 \div (1 + 0,05)^3 = 0,864$$

$$FVA_4 = 1 \div (1 + 0,05)^4 = 0,823$$

$$FVA_5 = 1 \div (1 + 0,05)^5 = 0,784$$

$$FVA_6 = 1 \div (1 + 0,05)^6 = 0,746$$

$$\sum FVA \text{ mensal} = 5,07569$$

$$FRC = 1 \div 5,07569 = 0,197017$$

$$PRT = 100.000,00 \times 0,197017$$

$$\text{Prestação} = 19.701,75$$



Pela aplicação desta metodologia apuramos que o valor da prestação para o regime de capitalização composta e de R\$ 19.701,75, que é o mesmo valor indicado no problema exposto no exemplo 7, no qual havíamos utilizado a Tabela Price como sistema de amortização.

### **Considerações Finais**

Todos os sistemas de amortização aplicados nas principais operações de crédito, compreendem o regime de capitalização composta de juros, dentre os quais se destacam a SFA – TP e o SAC.

Como explorado em outro trabalho o Método de Gauss fora inicialmente apresentado como alternativa de juros simples à Tabela Price. Todavia, embora seja perfeito para os objetivos para os quais ele foi criado, não serve como alternativa, porque ele resulta numa prestação de valor menor à ideal.

Como mostrado, pela manipulação adequada das técnicas aplicadas a Análise de Fluxo de Caixa é possível certificar a consistência da série de pagamentos criada, verificar qual o regime de capitalização empregado e/ou desenvolver modelos que permitem criar séries de pagamentos que possibilitem liquidar operações, sem que ocorra a incidência de juros sobre juros (capitalização composta).

LUIZ DONIZETE TELES

Economista – CORECON 024.826-6

Fone: (11) 9 9890-7751

e-mail: [luizdteles@gmail.com.br](mailto:luizdteles@gmail.com.br)

*Os artigos de economistas divulgados pelo CoreconPr são da inteira responsabilidade dos seus autores, não significando que o Conselho esteja de acordo com as opiniões expostas.  
É reservado ao CORECONPR o direito de recusar textos que considere inadequados*