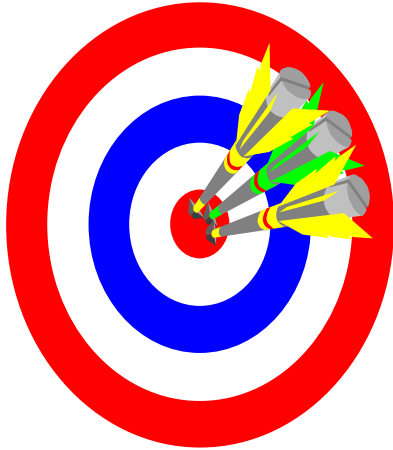


SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS



- Sistema Price
- SAC

Autores: Francisco Cavalcante(francisco@fcavalcante.com.br)

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- É Sócio-Diretor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos. A Cavalcante & Associados também elabora projetos de capitalização de empresas, assessora na obtenção de recursos estáveis e compra e venda de participações acionárias.
- O consultor Francisco Cavalcante já desenvolveu mais de 100 projetos de consultoria, principalmente nas áreas de planejamento financeiro, formação do preço de venda, avaliação de empresas e consultoria financeira em geral.

Paulo Dragaud Zeppelini(paulo@fcavalcante.com.br)

- Administrador de Empresas com MBA em finanças pelo Instituto Brasileiro de mercado de Capitais - IBMEC.
- Executivo financeiro com carreira desenvolvida em instituições financeiras do segmento de mercado de capitais. Foi diretor da Título Corretora de Valores S.A. onde desenvolveu e implantou o departamento técnico e coordenou as atividades da área de fundos de investimento.
- Atualmente é consultor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos.

ÍNDICE

	PÁG
◆ SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS	3
◆ CONCEITOS IMPORTANTES	4
◆ PLANOS MAIS COMUNS PARA AMORTIZAÇÃO DE DÍVIDAS	8
◆ COMO MONTAR UMA TABELA PELO SISTEMA DE PRESTAÇÕES COSTANTES	10
◆ COMO MONTAR UMA TABELA PELO SISTEMA DE AMORTIZAÇÕES CONSTANTES	15
◆ DICAS IMPORTANTES	20

SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS

*"Embora este tema já tenha sido abordado anteriormente, temos recebido várias solicitações de assinantes pedindo uma revisão rápida dos principais conceitos. Neste **Up-To-Date**®, vamos apresentar as regras básicas dos sistemas de amortização mais conhecidos, o Sistema Francês (Tabela Price) e o Sistema de Amortização Constante (SAC), e preparar uma planilha a partir de dados como Saldo Devedor, Amortização, Juros etc.*

CONCEITOS IMPORTANTES PARA A MONTAGEM DE UM PLANO DE AMORTIZAÇÃO

De forma geral, os planos de amortização se diferenciam na forma de restituição do principal (valor do empréstimo) e no pagamento dos juros.

Imagine que seu cliente deseja realizar uma compra no valor de \$10.000.

Como não possui o total para pagamento à vista, ele solicita o parcelamento em 10 vezes.

Você aceita financiar o cliente mas avisa que será cobrado juros de 7% ao mês.

Portanto, o cliente deverá pagar em 10 meses os juros de 7% ao mês e o valor principal que é de \$10.000.

Veremos mais adiante que o cliente poderá pagar estes valores de diversas formas.

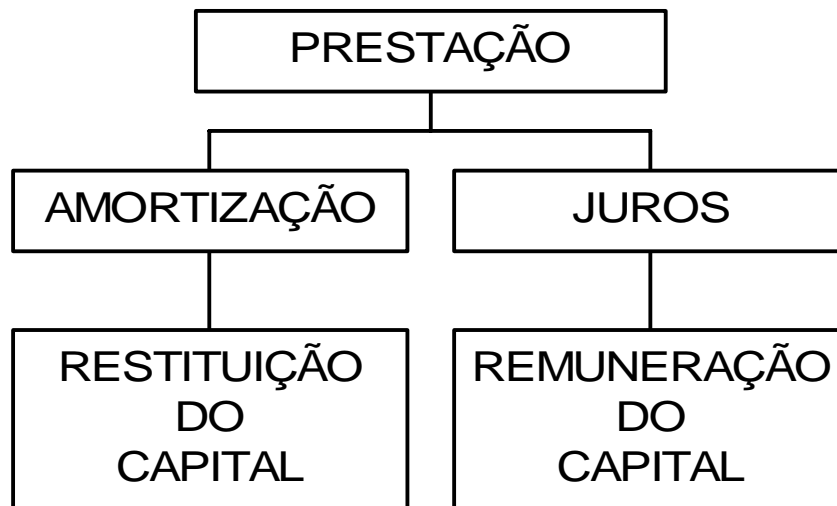
Poderá, por exemplo, pagar juros mensais e o valor do principal no final do 10º mês ou pagar juros mensais e o valor do principal também em parcelas mensais.

Neste momento vamos apenas destacar que o valor de cada prestação de um plano de empréstimo será formado pela soma de duas partes: amortização e juros.

$$\text{Prestação} = \text{Amortização} + \text{Juros}$$

A parte dos juros representa o custo do principal que está em poder do devedor.

Já a amortização representa a devolução total ou parcial do principal.



A segunda regra importante é que o valor dos juros em cada prestação, obtido a partir de uma determinada taxa, é calculado sobre o saldo devedor do empréstimo no início do período que se está pagando.

Isto significa que o devedor, ao efetuar o pagamento de uma prestação, está pagando os juros integrais sobre o valor do saldo devedor no início do período que está pagando.

Portanto, imediatamente após o pagamento, deve apenas o principal que não foi amortizado. Não deve nada de juros.

Se resolver quitar a dívida no instante do pagamento de uma prestação, deverá pagar o saldo devedor sem juros adicionais.

Os juros incidem sobre o saldo devedor do período imediatamente anterior ao que está sendo pago.

Vamos entender melhor estas regras através de um exemplo.

A empresa Virtual Ltda. realizou empréstimo de \$5.000 que será devolvido em 3 prestações mensais iguais e sucessivas de \$1.905,25.

A taxa de juros utilizada no financiamento foi de 7% ao mês.

O valor das prestações pode ser calculado através de qualquer calculadora financeira ou através das fórmulas do Excel.

Na função valor do dinheiro no tempo coloque:

$$N = 3 ; I\% = 7\% ; VP \text{ (ou PV)} = \$5.000$$

Apertando a tecla PGTO (ou PMT) a calculadora vai retornar o valor das parcelas \$1.905,25.

Agora, vamos calcular os valores dos juros, saldo devedor e amortização a partir dos valores de cada prestação.

Já sabemos que o primeiro pagamento será formado por duas partes: amortização e juros.

Como o valor dos juros em cada prestação é calculado sobre o saldo devedor do empréstimo no início do período que se está pagando, o valor dos juros na primeira parcela será de:

$$\text{Saldo devedor no instante 1} = \$5.000$$

$$\text{Taxa de juros} = 7\% \text{ a.m.}$$

$$\text{Juros} = 7\% \times \$5.000 = \$350$$

Como a prestação é igual a \$1.905,25 podemos calcular o valor da amortização utilizando a expressão geral: Prestação = Amortização + Juros onde:

$$\text{Prestação} = \$1.905,25$$

$$\text{Juros} = \$350$$

$$\text{Amortização} = \$1.905,25 - \$350 = \$1.555,25$$

O valor do novo saldo devedor após o pagamento da primeira prestação é calculado pela diferença entre o valor da dívida no início do primeiro período e o valor da amortização.

Portanto:

Valor da dívida no início do período = \$5.000

Amortização = \$1.555,25

Novo saldo devedor = \$3.444,75 (\$5000 - \$1.555,25)

Calcule os valores para a segunda e terceira parcelas e confira os resultados com a tabela abaixo:

	<i>1ª Prestação</i>	<i>2ª Prestação</i>	<i>3ª Prestação</i>
<i>Valor da prestação</i>	\$1.905,25	\$1.905,25	\$1.905,25
<i>Juros</i>	\$350,00	\$241,13	\$124,62
<i>Amortização</i>	\$1.555,25	\$1.664,12	\$1.780,63
<i>Saldo devedor</i>	\$3.444,75	\$1.780,63	\$0,00

Observe que o saldo devedor da última parcela é igual a zero. Se este valor não for igual a zero o plano de financiamento contém algum erro.

Importante!

Quando a empresa desenvolve um plano pode incluir também impostos e tarifas (IOF, ISS etc) e despesas associadas à transação como o registro do contrato, constituição de garantias, etc.

QUAIS SÃO OS PLANOS MAIS COMUNS PARA AMORTIZAÇÃO DE DÍVIDAS

Observando a 1ª regra de formação do valor da prestação dos planos podemos classificá-los facilmente.

- Amortização constante

Se o valor da amortização for constante estamos diante do SAC – Sistema de Amortização Constante.

- Prestação constante

Se o valor da prestação for constante estamos usando a Tabela Price ou Sistema Francês.

- Juros constantes

É o sistema americano. Neste caso somente os juros são pagos periodicamente. O principal é devolvido no final junto com o último pagamento de juros.

- Nada é constante

É conhecido como Sistema de Amortizações Variáveis. Neste caso as partes acertam a forma de amortizar o principal durante o plano de empréstimo, podendo inclusive, incluir períodos onde não é feita nenhuma amortização.

Devemos lembrar que podemos desenvolver inúmeros planos de acordo com a conveniência da empresa. Existem outros planos como: com carência, com prestações variáveis definidas, metade SAC metade SPC etc.

Resumindo:

	<i>Amortização Constante</i>	<i>Prestação Constante</i>	<i>Juros Constantes</i>
<i>Price</i>		X	
<i>SAC</i>	X		
<i>Sistema Americano</i>			X

COMO MONTAR UMA TABELA PELO SISTEMA DE PRESTAÇÕES CONSTANTES

Neste sistema ocorre a amortização periódica do principal e o pagamento de juros sobre o saldo devedor.

Na Tabela Price (outro nome para o sistema de prestações constantes) as parcelas ou prestações são constantes e imediatas (não possuem carência).

Além disto, as parcelas geralmente são postecipadas, ou seja, se o plano for mensal a primeira prestação vencerá 1 mês após a contratação.

Vamos acompanhar um exemplo completo.

A Virtual Ltda. tomou empréstimo de \$100.000 a uma taxa de financiamento de 7% a.a. O empréstimo será pago em 12 prestações mensais e sucessivas com a primeira prestação vencendo 1 mês após o recebimento do empréstimo.

Não há correção das parcelas por nenhum índice inflacionário.

Vamos elaborar a planilha do empréstimo pelo SPC – Sistema de Prestações Constantes admitindo que o empréstimo foi recebido em 01/07.

Após a resolução do exercícios vamos mostrar as funções do Excel que podem auxiliar na montagem da tabela.

SISTEMA DE PRESTAÇÕES CONSTANTES

Valor do empréstimo	\$100.000
Taxa	7%
Número de prestações	12

	Data	Prestação	Juros	Amortização	Saldo Devedor
	01/07/99				\$100.000
1	31/07/99	(\$12.590,20)	(\$7.000,00)	(\$5.590,20)	\$94.409,80
2	31/08/99	(\$12.590,20)	(\$6.608,69)	(\$5.981,51)	\$88.428,29
3	30/09/99	(\$12.590,20)	(\$6.189,98)	(\$6.400,22)	\$82.028,07
4	30/10/99	(\$12.590,20)	(\$5.741,96)	(\$6.848,23)	\$75.179,84
5	30/11/99	(\$12.590,20)	(\$5.262,59)	(\$7.327,61)	\$67.852,23
6	31/12/99	(\$12.590,20)	(\$4.749,66)	(\$7.840,54)	\$60.011,68
7	31/01/99	(\$12.590,20)	(\$4.200,82)	(\$8.389,38)	\$51.622,30
8	29/02/99	(\$12.590,20)	(\$3.613,56)	(\$8.976,64)	\$42.645,66
9	31/03/99	(\$12.590,20)	(\$2.985,20)	(\$9.605,00)	\$33.040,66
10	30/04/99	(\$12.590,20)	(\$2.312,85)	(\$10.277,35)	\$22.763,31
11	31/05/99	(\$12.590,20)	(\$1.593,43)	(\$10.996,77)	\$11.766,54
12	30/06/99	(\$12.590,20)	(\$823,66)	(\$11.766,54)	\$0,00
TOTAL		(\$151.082,39)	(\$51.082,39)	(\$100.000,00)	

Vamos calcular o valor das parcelas, juros, amortização e saldo devedor de alguns períodos para entender melhor.

Para a 1ª parcela ou prestação

- ✓ Para calcular o valor das prestações você pode utilizar a função valor do dinheiro no tempo de qualquer calculadora financeira onde:

Valor Presente (VP) = \$100.000

Número de Parcelas (N) = 12

Taxa de Juros (I) = 7%

Parcelas (PGTO) = ?

Apertando a tecla PGTO a calculadora vai retornar o valor das parcelas que será igual a \$12.590,20.

Como já explicamos, este valor é formado por uma parcela de juros + uma parcela de amortização. Neste sistema, o valor de todas as parcelas será igual.

- ✓ Para calcular o valor dos juros que está embutido na primeira parcela devemos aplicar a taxa fornecida sobre o saldo devedor do empréstimo no início do período que se está pagando. Como estamos calculando os juros da primeira parcela o saldo devedor no início do período é o valor total do empréstimo.

Sado Devedor no início da 1ª parcela = \$100.000

Taxa de Juros = 7%

Valor dos Juros na 1ª parcela = 7% de \$100.000 = \$7.000

- ✓ Para calcular o valor da amortização na 1ª parcela podemos utilizar a expressão geral
Prestação = Amortização + Juros.

Prestação = \$12.590,20

Juros = \$7.000

Amortização = \$12.590,20 - \$7.000 = \$5.590,20

- ✓ O saldo devedor depois do pagamento da 1ª parcela será dado pela diferença entre o saldo devedor no início do período e o valor amortizado na 1ª parcela.

Saldo devedor no início = \$100.000

Amortização na 1ª parcela = \$5.590,20

Novo saldo devedor = \$ 94.409,80

	<i>Data</i>	<i>Prestação</i>	<i>Juros</i>	<i>Amortização</i>	<i>Saldo Devedor</i>
	01/07/99				\$100.000
1	31/07/99	(\$12.590,20)	(\$7.000,00)	(\$5.590,20)	\$94.409,80

Para a 2^a parcela

- ✓ Já sabemos que neste sistema o valor de todas as parcelas será igual. Portanto o valor da segunda parcela será \$12.590,20
- ✓ Para calcular o valor dos juros que está embutido na segunda parcela devemos aplicar a taxa de juros fornecida sobre o saldo devedor do empréstimo no início do período que se está pagando. Como estamos calculando os juros da segunda parcela, o saldo devedor no início do período é o saldo devedor do período imediatamente anterior.

Sado Devedor no início da 2^a parcela = \$94.409,80

Taxa de Juros = 7%

Valor dos Juros na 2^a parcela = 7% de \$94.409,80 = \$6.608,69

- ✓ Para calcular o valor da amortização na 2^a parcela podemos utilizar a expressão geral
Prestação = Amortização + Juros.

Prestação = \$12.590,20

Juros da 2^a parcela = \$6.608,69

Amortização = \$12.590,20 - \$6.608,69 = \$5.981,51

- ✓ O saldo devedor depois do pagamento da 2ª parcela será dado pela diferença entre o saldo devedor no início do período e o valor amortizado na 2ª parcela.

Saldo devedor no início = \$94.409,80

Amortização na 2ª parcela = \$5.981,51

Novo saldo devedor = \$ 88.428,29

	<i>Data</i>	<i>Prestação</i>	<i>Juros</i>	<i>Amortização</i>	<i>Saldo Devedor</i>
	01/07/99				\$100.000
1	31/07/99	(\$12.590,20)	(\$7.000,00)	(\$5.590,20)	\$94.409,80
2	31/08/99	(\$12.590,20)	(\$6.608,69)	(\$5.981,51)	\$88.428,29

Observações importantes!

- ✓ Repare que logo após o pagamento da parcela ou prestação o devedor passa a dever apenas a parte do capital que não foi amortizada. Portanto, se o cliente resolver saldar a dívida em 31/08/99 deverá pagar \$88.428,29 que é o saldo devedor na data de pagamento da 2ª parcela.
- ✓ Como os juros são a remuneração do capital, não poderemos ter em nenhum período o valor da parcela ou prestação inferior ao valor dos juros deste período.
- ✓ Neste sistema o valor dos juros sempre diminui.
- ✓ O valor da amortização do principal embutido na parcela sempre aumenta.
- ✓ O valor do saldo devedor vai diminuindo com o pagamento das parcelas.
- ✓ Caso se aplique correção monetária sobre as parcelas teremos valores constantes no período mas não iguais.

COMO MONTAR UMA TABELA PELO SISTEMA DE AMORTIZAÇÕES CONSTANTES

Neste sistema também ocorre a amortização periódica do principal e o pagamento de juros sobre o saldo devedor.

No entanto, sua principal característica é que, ao contrário do sistema anterior, o valor das amortizações é que é constante, e não as parcelas. Neste sistema as parcela ou prestações são decrescentes e imediatas (quando não possuem carência).

Como no sistema anterior as parcelas geralmente são postecipadas, ou seja, se o plano for mensal a primeira prestação vencerá 1 mês após a contratação.

Vamos realizar o mesmo exemplo dado anteriormente neste sistema.

A Virtual Ltda. tomou empréstimo de \$100.000 a uma taxa de financiamento de 7% a.a

O empréstimo será pago em 12 prestações mensais e sucessivas com a primeira prestação vencendo 1 mês após o recebimento do empréstimo.

Vamos elaborar a planilha do empréstimo pelo **SAC – Sistema de Amortizações Constantes** admitindo que o empréstimo foi recebido em 01/07.

SISTEMA DE AMORTIZAÇÕES CONSTANTES

Valor do empréstimo		\$100.000			
Taxa		7%			
Número de prestações		12			
	Data	Prestação	Juros	Amortização	Saldo Devedor
	01/07/99				\$100.000
1	31/07/99	(\$15.333,33)	(\$7.000,00)	(\$8.333,33)	\$91.666,67
2	31/08/99	(\$14.750,00)	(\$6.416,67)	(\$8.333,33)	\$83.333,33
3	30/09/99	(\$14.166,67)	(\$5.833,33)	(\$8.333,33)	\$75.000,00
4	30/10/99	(\$13.583,33)	(\$5.250,00)	(\$8.333,33)	\$66.666,67
5	30/11/99	(\$13.000,00)	(\$4.666,67)	(\$8.333,33)	\$58.333,33
6	31/12/99	(\$12.416,67)	(\$4.083,33)	(\$8.333,33)	\$50.000,00
7	31/01/99	(\$11.833,33)	(\$3.500,00)	(\$8.333,33)	\$41.666,67
8	29/02/99	(\$11.250,00)	(\$2.916,67)	(\$8.333,33)	\$33.333,33
9	31/03/99	(\$10.666,67)	(\$2.333,33)	(\$8.333,33)	\$25.000,00
10	30/04/99	(\$10.083,33)	(\$1.750,00)	(\$8.333,33)	\$16.666,67
11	31/05/99	(\$9.500,00)	(\$1.166,67)	(\$8.333,33)	\$8.333,33
12	30/06/99	(\$8.916,67)	(\$583,33)	(\$8.333,33)	\$0,00
TOTAL		(\$145.500,00)	(\$45.500,00)	(\$100.000,00)	

Vamos calcular o valor das parcelas, juros, amortização e saldo devedor de alguns períodos para entender melhor.

Para a 1ª parcela ou prestação

- ✓ Para calcular o valor das prestações neste sistema vamos usar a expressão geral $\text{Prestação} = \text{Amortização} + \text{Juros}$. Portanto, precisamos primeiro calcular estes valores. Lembre-se, neste sistema as parcelas não são constantes e vão variar de período para período.
- ✓ Para calcular o valor da amortização neste sistema usamos a expressão $\text{Amortização} = \text{Valor do Empréstimo} / \text{Número de parcelas}$ onde:

Valor do Empréstimo = \$100.000

Número de Parcelas = 12

$$\text{Amortização} = \$100.000 / 12 = \$8.333,33$$

Este valor será o mesmo em todas as parcelas (esta é a principal característica deste sistema).

- ✓ Para calcular o valor dos juros da primeira parcela devemos aplicar a taxa fornecida sobre o saldo devedor do empréstimo no início do período que se está pagando. Como estamos calculando os juros da primeira parcela o saldo devedor no início do período é o valor total do empréstimo.

$$\text{Saldo Devedor no início da 1ª parcela} = \$100.000$$

$$\text{Taxa de Juros} = 7\%$$

$$\text{Valor dos Juros na 1ª parcela} = 7\% \text{ de } \$100.000 = \$7.000$$

- ✓ Agora já podemos calcular o valor da 1ª parcela utilizando a expressão conhecida.

$$\text{Amortização} = \$8.333,33$$

$$\text{Juros} = \$7.000,00$$

$$\text{Valor da 1ª prestação ou parcela} = \$8.333,33 + \$7.000,00 = \$15.333,33$$

- ✓ O saldo devedor depois do pagamento da 1ª parcela será dado pela diferença entre o saldo devedor no início do período e o valor amortizado na 1ª parcela.

$$\text{Saldo devedor no início} = \$100.000$$

$$\text{Amortização na 1ª parcela} = \$8.333,33$$

$$\text{Novo saldo devedor} = \$ 91.666,67$$

<i>Data</i>	<i>Prestação</i>	<i>Juros</i>	<i>Amortização</i>	<i>Saldo Devedor</i>
01/07/99				\$100.000
1 31/07/99	(\$15.333,33)	(\$7.000)	(\$8.333,33)	\$91.666,67

Para a 2ª parcela

- ✓ Já sabemos que neste sistema o valor das parcelas não será igual. Portanto, temos primeiro que calcular o valor dos juros e amortização.

O valor da amortização na 2ª parcela será igual ao da 1ª parcela. Lembre-se que, neste sistema, o valor da amortização será igual em todo o período do financiamento. Portanto, a amortização será de \$8.333,33.

- ✓ Para calcular o valor dos juros devemos aplicar a taxa de juros fornecida sobre o saldo devedor do empréstimo no início do período que se está pagando. Como estamos calculando os juros da segunda parcela o saldo devedor no início do período é o saldo devedor do período imediatamente anterior.

Saldo Devedor imediatamente anterior = \$91.666,67

Taxa de Juros = 7%

Valor dos Juros da 2ª parcela = 7% de \$91.666,67 = \$6.416,67

- ✓ O novo saldo devedor será dado pela diferença entre o saldo devedor no início do período e o valor amortizado na 2ª parcela.

Saldo devedor no início = \$91.666,67

Amortização na 2ª parcela = \$8.333,33

Novo saldo devedor = \$ 83.333,34

	<i>Data</i>	<i>Prestação</i>	<i>Juros</i>	<i>Amortização</i>	<i>Saldo Devedor</i>
	01/07/99				\$100.000
1	31/07/99	(\$15.333,33)	(\$7.000,00)	(\$8.333,33)	\$91.666,67
2	31/08/99	(\$14.750,00)	(\$6.416,67)	(\$8.333,33)	\$83.333,33

Observações importantes!

- ✓ Repare que logo após o pagamento da parcela ou prestação o devedor passa a dever apenas a parte do capital que não foi amortizada. Portanto, se o cliente resolver saldar a dívida em 31/08/99 deverá pagar \$83.333,33 que é o saldo devedor na data de pagamento da 2ª parcela.
- ✓ Como os juros são a remuneração do capital, não poderemos ter em nenhum período o valor da parcela ou prestação inferior ao valor dos juros deste período.
- ✓ Neste sistema os juros incidentes diminuem.
- ✓ O valor da amortização do principal embutido na parcela é constante.
- ✓ Como o saldo devedor entre dois períodos consecutivos é reduzido em uma quantia igual ao valor da amortização, os juros e, portanto, as prestações, são decrescentes.
- ✓ As parcelas são decrescentes (se prefixadas), no entanto, caso se aplique alguma correção monetária os valores serão atrelados ao indexador usado.

DICAS IMPORTANTES

- ✓ A escolha do plano deve levar em consideração o tipo de cliente, o conhecimento dos sistemas, os custos envolvidos etc.
- ✓ A principal atratividade do SAC é o decréscimo das parcelas ao longo do plano. No entanto, esta vantagem só é percebida quando a inflação está sob controle. Caso se utilize indexadores para corrigir as parcelas esta vantagem pode não ser percebida.
- ✓ Além disto, o cliente muitas vezes não entende o sistema, o que pode levar a gastos maiores em anúncios para explicar as condições de financiamento.
- ✓ Repare que o fato das parcelas serem constantes no Sistema Price facilita a programação de pagamento do devedor e de recebimento do credor.
- ✓ Dependendo do produto e dos cliente temos que considerar que o tempo gasto pelo vendedor para explicar o comportamento das prestações no SAC é maior que no Sistema Price. Isto influi também no treinamento dos vendedores.
- ✓ Observe que em qualquer período o saldo devedor pelo sistema SAC é inferior ao saldo devedor no Sistema Price. Veja o saldo devedor no período 7 por exemplo. No Sistema Price o valor é \$51.622,30 e no SAC de \$41.666,67. Neste caso a diferença é de quase 24%. Esta fato pode influenciar a decisão de crédito da empresa e a constituição de garantias. Atenção especial deve ser dada aos casos onde o valor da garantia não acompanha o valor do saldo devedor.
- ✓ Do ponto de vista contábil, devemos lembrar que os juros para o credor representam uma receita. Para o devedor uma despesa. Este aspecto afeta a base de cálculo do imposto de renda.