MATEMÁTICA FINANCEIRA NO EXCEL

Pré-requisitos

Esse curso exige conhecimento sobre conceitos básicos de matemática. Embora o assunto seja a matemática financeira básica e intermediária, alguns conceitos podem intimidar os iniciantes.

O curso visa à introdução de funções básicas e intermediárias da matemática financeira no Excel. O curso é direcionado aqueles que já possuem um conhecimento da matemática financeira básica e intermediária, mas não conhece ou não sabe como utilizar as ferramentas do Excel para solucionar problemas financeiros.

Objetivos

Este curso foi dividido em tópicos que vão da abordagem dos assuntos básicos e intermediários até o avançado de Matemática Financeira no Excel.

No curso procuramos analisar questões pertinentes ao seu dia-a-dia.

Os tópicos são divididos em partes para que o leitor possa adquirir somente as partes onde há uma deficiência de conhecimento. Desta forma o conteúdo se torna mais relevante e o leitor não precisa obter material sobre o qual ele já tem domínio.

A linguagem utilizada é descontraída e com o mínimo de jargão possível.

Qualquer dúvida referente ao conteúdo pode ser sanada com o professor.

Foram feitas varias leituras para assegurar que esta apostila não contenha erros. Porém, no improvável caso do leitor encontrar qualquer erro, por favor, envie seus comentários e/ou sugestões diretamente para o professor.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. COMPREENDENDO O BÁSICO 4
1.1. POR QUE OS VALORES RETORNADOS SÃO NEGATIVOS? 4
1.2. ASSEGURANDO QUE SEUS PERCENTUAIS SÃO ENTRADOS CORRETAMENTE 5
1.2.1. Arredondando percentuais e decimais corretamente 6
2. PRINCIPAIS COMPONENTES DE UM CÁLCULO FINANCEIRO 7
2.1. ATINGIR META 9
3. REGIMES DE CAPITALIZAÇÃO 9
3.1. JUROS SIMPLES 10
3.2. HOT MONEY 11
3.3. JURO EXATO E JURO COMERCIAL 11
3.4. JUROS COMPOSTOS 11
4. ASSISTENTE DE FUNÇÃO 13
5. DEU ERRO NAS MINHAS CONTAS ... E AGORA? 15
6. AVALIANDO TAXAS NOMINAIS, EFETIVAS E EQUIVALENTES 17
6.1. TAXAS NOMINAIS 17
6.1.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo 18
6.2. TAXAS EFETIVAS 21
6.3. EXERCÍCIOS 24
7. AVALIANDO CAPITALIZAÇÃO, DESCONTO E TEMPO 26
7.1. VALOR FUTURO - CAPITALIZAÇÃO 26
7.1.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo 27
7.2. VALOR FUTURO - CAPITALIZAÇÃO COM CRESCIMENTO CONTÍNUO 30
7.2.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo 31
7.3. VALOR PRESENTE - DESCONTO 32
7.4. AVALIANDO TEMPO 36
7.5. EXERCÍCIOS 40
8. AVALIANDO VALORES FUTUROS E PRESENTES DE ANUIDADES E TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) 41
8.1. VALOR FUTURO – CAPITALIZAÇÃO DE UMA ANUIDADE 41
8.1.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo 42
8.2. VALOR PRESENTE – DESCONTO DE UMA ANUIDADE 45
8.2.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo 46
8.3. VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) 47
8.4. TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) 50
9. ELABORANDO TABELAS FINANCEIRAS INTELIGENTES 52
9.1. TABELAS DE CAPITALIZAÇÃO 52
9.2. TABELAS DE DESCONTO 55
9.3. TABELAS DE AMORTIZAÇÃO 55
10. REVISÃO GERAL DAS FUNÇÕES APRESENTADAS E OUTRAS FUNÇÕES FINANCEIRAS 56
10.1. EFETIVA 57
10.2. ÉPGTO 57
10.3. IPGTO 58
10.4. NOMINAL 59
10.5. NPER 60
10.6. PGTO 60
10.7. PPGTO 61
10.8. TAXA 62
10.9. TIR 62
10.10. VF 62
10.11. VP 63
10.12. VPL 63

MATEMÁTICA FINANCEIRA NO EXCEL

1. COMPREENDENDO O BÁSICO

Para iniciar é necessário que você compreenda algumas partes essenciais quando o assunto é função financeira no Excel.

As partes que considero importantes no quesito funções financeiras são:

• Por que os valores são negativos?

• Como o Excel lida com percentuais?

• Quais os componentes de um cálculo financeiro e a relação entre eles?

Existem outros pontos que passarão a ter um peso maior em seus cálculos diários, porém, estes três primeiros pontos servirão de alicerce para o desenvolvimento correto de fórmulas financeiras.

O primeiro é importante porque você precisa saber em que direção o dinheiro flui, isto é, você está recebendo ou pagando algo?

O segundo diz respeito à base utilizada pela Excel para reconhecer o percentual digitado em uma célula. Os iniciantes em Excel tendem a encontrar “erros” tipo arredondamento incorreto de percentuais, percentual formatado incorretamente, etc. Tais “erros” ocorrem pela falta de conhecimento das bases centesimais e unitárias na representação de um valor percentual.

O terceiro ponto mostra a relação entre os componentes do cálculo financeiro tais como taxa e período. Infelizmente, o Excel apenas fornece uma função que executa uma fórmula predeterminada. Todo o trabalho de raciocínio recai sobre nós. Se misturarmos taxas com períodos que não casam com a forma de cotação, estaremos nos colocando em uma posição bem desconfortável.

É importante que você saiba o básico da matemática e matemática financeira. Se você não tem este conhecimento surgirão algumas dúvidas, não fique constrangido em saná-las com o professor.

1.1. POR QUE OS VALORES RETORNADOS SÃO NEGATIVOS?

De modo geral, quando calculamos o valor presente ou valor futuro de um bem financeiro qualquer não nos preocupamos com sinais. Apenas aplicamos a fórmula e obtemos o resultado desejado.

Na área financeira existem convenções que definem como os fluxos de caixa devem ser vistos. Por exemplo, se você resolve comprar um automóvel e financiá-lo; então, o dinheiro do financiamento é um valor positivo entrando em seu caixa. Cada prestação que você paga pelo empréstimo é um fluxo negativo em seu caixa.

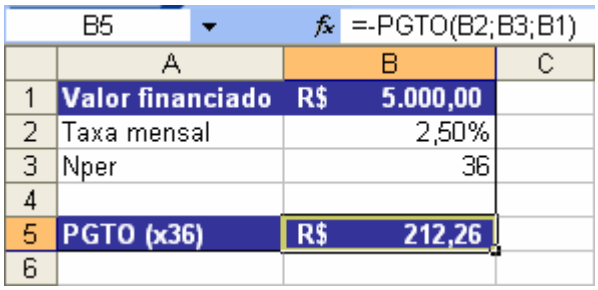
O inverso é verdadeiro para a financiadora. Ao emprestar uma quantia para financiar o seu automóvel, o dinheiro flui negativamente do caixa da financiadora. Por outro lado, cada prestação que você paga é um fluxo positivo no caixa da financiadora.

Esta convenção é importante, pois precisamos saber em que direção o dinheiro está fluindo. Se você deixasse de pagar as prestações do financiamento a financiadora teria um balanço negativo, pois o dinheiro deixou de ser pago. Em outras palavras, o dinheiro deixa de fluir como ele deveria.

O Excel utiliza estas convenções para retornar os valores calculados em diversas funções.

Se você deseja visualizar um fluxo de forma positiva apenas isso pode ser facilmente feito. Porém, vale salientar que você precisa estar ciente da direção que o dinheiro flui.

Observe a figura abaixo:



B5 fx =-PGTO(B2;B3;B1)

	A	B	C
1	**Valor financiado**	**R$ 5.000,00**	
2	Taxa mensal	2,50%	
3	Nper	36	
4			
5	**PGTO (x36)**	**R$ 212,26**	
6			

O que ela te diz? Com o valor financiado positivo e um PGTO positivo, esta planilha sugere que ambos os fluxos são positivos. Porém, este não é o caso. Para a financiadora, o valor em B1 deve ser negativo, pois ela estará recebendo os pagamentos de R$212,26 por 36 meses (fluxos positivos). O resultado é obtido colocando-se o sinal de (-) antes da função.

Porém, se você pegou emprestado os R$5.000,00 o fluxo do empréstimo é positivo e os 36 pagamentos são negativos. A forma correta de representar os fluxos acima é:

	A	B	C	D	E	F
1	**Ponto de vista da Financeira**			**Seu ponto de vista**		
2	Valor financiado	R$ -5.000,00	→	Valor financiado	R$ 5.000,00	
3	Taxa mensal	2,50%		Taxa mensal	2,50%	
4	Nper	36		Nper	36	
5						
6	**PGTO (x36)**	**R$ 212,26**	←	**PGTO (x36)**	**R$ -212,26**	
7						

Primeiro o dinheiro sai do caixa da financiadora (-) e entra em seu caixa (+) como mostra a seta na figura. Após o fechamento do contrato, o dinheiro começa a fluir de seu caixa (-) para o caixa da financiadora (+).

Enquanto que de seu ponto de vista pode não fazer uma diferença na forma como os valores são representados, observe que do ponto de vista da financiadora isso é crucial. Observe que ao ter um fluxo negativo de R$5.000 a financiadora espera fluxos positivos de R$212,26 por 36 meses. Se em algum ponto os fluxos forem interrompidos, a financiadora cumpriu com a obrigação dela logo de início (pagando os R$5.000 a você), mas você deixou de cumprir com a sua obrigação a partir deste ponto. A interrupção deste fluxo de caixa é a inadimplência que você certamente já ouviu falar.

Agora, coloque-se no lugar da financiadora. Se você esperasse um fluxo positivo de R$212,26 todo mês e de repente ele parasse de entrar, o que você faria? Certamente, você teria que encontrar uma forma de cobrir esta repentina quebra no fluxo.

Embora o exemplo seja simples, ele serve para ilustrar a importância da definição correta dos fluxos de caixa, isto em, quem paga é quem recebe. E quem paga quando e recebe quando.

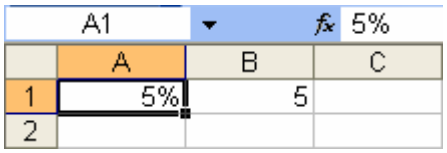
1.2. ASSEGURANDO QUE SEUS PERCENTUAIS SÃO ENTRADOS CORRETAMENTE

Uma questão que pode parecer óbvia, mas que muitos, erram diz respeito aos percentuais. Os valores percentuais podem ser escritos na formas, centesimal e unitária. Quando os valores são escritos na forma centesimal, precisamos nos atentar para o fato de que 5% é, na verdade, 5/100 ou

0,05 na forma unitária.

Quando falamos da forma centesimal o sinal % é utilizado para indicar o montante em percentual.

O Excel trabalha com as duas formas e precisamos saber como ele reconhece cada uma. Ao entrar um valor percentual em uma célula você pode entrar com o sinal % ou sem ele. Observe a figura abaixo:



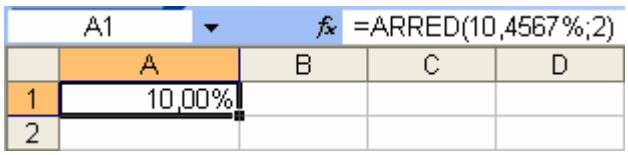
Na célula A1 temos o valor 5% e na célula B1 o valor 5. Enquanto o primeiro encontra-se na forma centesimal (com o sinal %) o segundo encontra-se na forma unitária. Embora os valores possam aparentar a mesma coisa, eles não são. Na forma unitária o valor 5 representa 500% na forma centesimal. Isto ocorre porque os valores devem ser representados *por cada cem unidades* ou *por cento*.

Assim sendo, para que B1 possa representar 5% o valor na célula deve ser 0,05. Ao formatar este valor unitário para a forma centesimal ele será mostrado como vista na célula A1 da figura anterior. Isso gera um novo problema quando o assunto é arredondamento de percentuais.

1.2.1. Arredondando percentuais e decimais corretamente

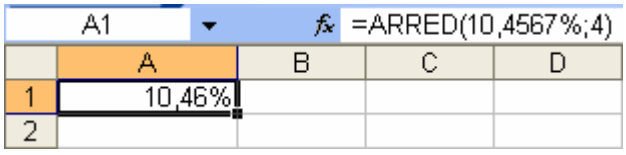
A próxima questão diz respeito ao arredondamento de percentuais e decimais. Para arredondar R$10,4567 para duas casas decimais iniciamos da direita para a esquerda e arredondamos para R$10,46.

E se o valor fosse cotado em percentuais, isto é, 10,4567%? Como arredondá-lo? Como reconhecemos 4567 como sendo a parte "decimal" deste percentual, utilizamos o mesmo processo. Porém, o Excel não é capaz de fazer esta distinção visual que fazemos. Para o Excel, o valor 10,4567% é tratado visualmente na forma centesimal e internamente na forma unitária. Portanto, ao tentar arredondar o valor acima para duas casas decimais você obterá o seguinte resultado:



Para o Excel, o que deve ser arredondado é 0,104567 (o equivalente a 10,4567% na forma centesimal). Arredonde este valor para duas casas decimais e você obtém 10% ou 0,10. Para se fazer o arredondamento corretamente, você precisa adicionar duas casas ao arredondamento desejado na forma unitária.

Neste caso, você precisa arredondar para 4 casas decimais para obter o resultado desejado:

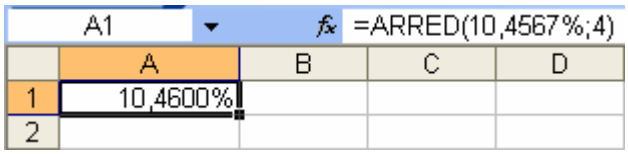


Para mostrar o percentual por completo, ele teria que ser arredondado para 6 casas.

Finalmente, observe que arredondamento não é a mesma coisa que formatação para *n* casas

decimais. Ao arredondar para 6 casas e formatar para 2 casas o valor utilizado em cálculos futuros é o do arredondamento, não o da formatação.

Para que isso possa ser mais bem visualizado, veja a figura:



O arredondamento é para quatro casas e a formatação é percentual com 4 casas. Já a figura abaixo mostra um arredondamento para 6 casas e formatação para 2 casas:

Estas são diferenças sutis, mas que podem provocar grande confusão e problemas sérios nos cálculos.

2. PRINCIPAIS COMPONENTES DE UM CÁLCULO FINANCEIRO

Todo é qualquer cálculo financeiro possui componentes que são comuns a todos. Por exemplo, o componente *tempo* está presente em qualquer cálculo financeiro. Você já ouviu a expressão “tempo é dinheiro”? Pois bem, tempo é dinheiro porque ele pode ser utilizado para ganhar dinheiro.

Se você gasta uma hora apresentando uma palestra, você recebe por aquele tempo gasto. Se você empresta R$1,00 por um ano você espera receber este valor de volta mais uma taxa de juros, pois em um ano R$1,00 vale menos do que ele vale hoje.

Outro componente é a taxa de juros. A taxa de juros é a remuneração recebida pelo indivíduo ou instituição que empresta uma quantia qualquer a terceiros.

Observe que no exemplo do *tempo* há outro componente implícito: o capital. O R$1,00 refere-se ao valor principal do investimento/empréstimo. Ele pode vir como um valor presente para se calcular o valor futuro ou vir como um valor futuro para se calcular o valor presente.

Os principais componentes de um cálculo financeiro são:

• Capital (VP ou VF)
O capital refere-se a soma de dinheiro sobre a qual a taxa e tempo incidirão. Um principal de R$1,00 pode gerar uma gama infinita de VPs e VFs, pois podemos utilizar uma combinação infinita de taxa e tempo.

• Taxa (nominal ou efetiva)

A taxa é a remuneração recebida sobre o capital. Ao depositar dinheiro em sua conta corrente, poupança, etc., você está adiando o seu consumo para um futuro qualquer. Durante este período, o seu banco paga uma remuneração para utilizar o seu dinheiro. Como o banco corre um risco toda vez que um empréstimo é feito, o banco também recebe uma remuneração por tal risco.

• Tempo
Além do valor intrínseco do dinheiro, ainda temos o valor de tempo. Quanto mais longe for o horizonte do recebimento de uma quantia, menor será seu valor. Embora seja uma boa idéia poupar para sua aposentadoria é uma péssima idéia colocar esta poupança embaixo do colchão.

Melhorando os conceitos:

• **Taxa**: refere-se à taxa de juros aplicada sobre o investimento/empréstimo. A taxa pode ser nominal ou efetiva; porém, é necessário atentar para o tipo de taxa cotada em relação à **nper**.

Se a taxa cotada é anual nominal e **nper** é para pagamento mensal, então, a taxa deve ser proporcionada por 12 meses. A taxa pode ser proporcionada para qualquer período desde que ele seja refletido em **nper**.

• **nper** refere-se ao número total de pagamentos sendo efetuados.

• **Pmt** (pagamento) refere-se aos fluxos de caixa do investimento/empréstimo. **Pmt** ocorre a cada período de **nper**. Se **nper** é igual a 12, então, o valor de **pmt** ocorrerá 12 vezes.

• **VP** refere-se ao valor presente do investimento/empréstimo.

• **VF** refere-se ao valor futuro de um valor presente (VP) ou fluxos de caixa **pmt** ou uma combinação dos dois.

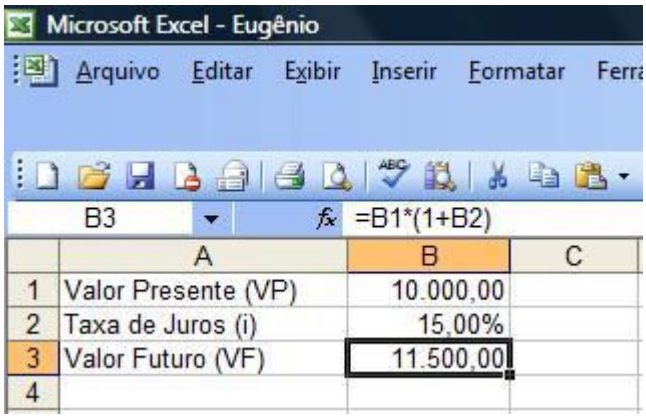
Fórmulas
As fórmulas abaixo são relações entre as variáveis mostradas acima, salientando que utilizaremos o prazo igual a 1.

Fórmula 1:	VF = VP + J	Obtém-se o Montante ($)
Fórmula 2:	J = VP*i	Obtém-se os Juros de um período($)
Fórmula 3:	VF = VP*(1 + i)	Obtém-se o Montante de um período($)
Fórmula 4:	i = (VF / VP) - 1	Obtém-se taxa de juros (% taxa ou decimal)
Fórmula 5	i = J / VP	Obtém-se a taxa de um período

O resultado das fórmulas 4 e 5 serão decimal para transformá-las em percentual basta multiplicá-las por 100.

Exemplo:
Tomo um empréstimo de R$10.000,00 (VP) sendo a taxa de juros de 15% a.m.
(i). Quanto será o montante desta operação no final de um mês?

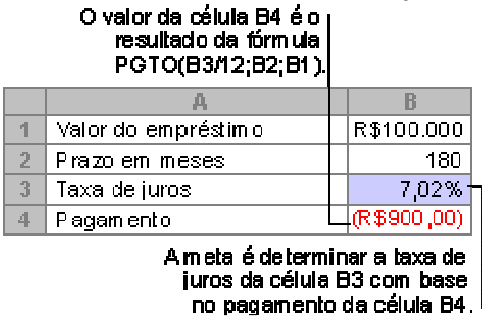
Primeiramente devo ter em mente a fórmula correta, que no caso é a fórmula 3, onde é expresso que **VF = VP*(1+ i)**, ou seja, **VF** é o montante, **VP** é o valor do empréstimo, **i** é taxa de juros aplicada na operação.



Note que a célula B1 corresponde ao valor presente **(VF)**, a célula B2 corresponde à taxa de juros **(i)**, portanto a célula B3 deve ser formulada como: =B1*(1+B2)

2.1. ATINGIR META

Atingir meta faz parte do conjunto de comandos algumas vezes chamado de ferramentas de análise hipotética (análise hipotética: um processo de alteração dos valores em células para saber como essas alterações afetam o resultado de fórmulas na planilha. Por exemplo, variar a taxa de juros usada em uma tabela de amortização para determinar o valor dos pagamentos.). Quando você conhece o resultado desejado de uma fórmula (fórmula: uma seqüência de valores, referências de células, nomes, funções ou operadores em uma célula que juntos produzem um novo valor. Uma fórmula sempre começa com um sinal de igual (=).) única, mas não conhece o valor de entrada que a fórmula precisa para determinar o resultado, você pode usar o recurso de atingir meta disponível através do clique em Atingir meta no menu Ferramentas. Enquanto está atingindo a meta atingir meta: um método para encontrar um valor específico para uma célula ajustando o valor de outra célula. (Quando a meta é atingida, o Excel varia o valor em uma célula que você especifica até que a fórmula dependente dessa célula retorne o resultado desejado.), o Microsoft Excel varia o valor em uma célula específica até que uma fórmula dependente daquela célula retorne o resultado desejado.

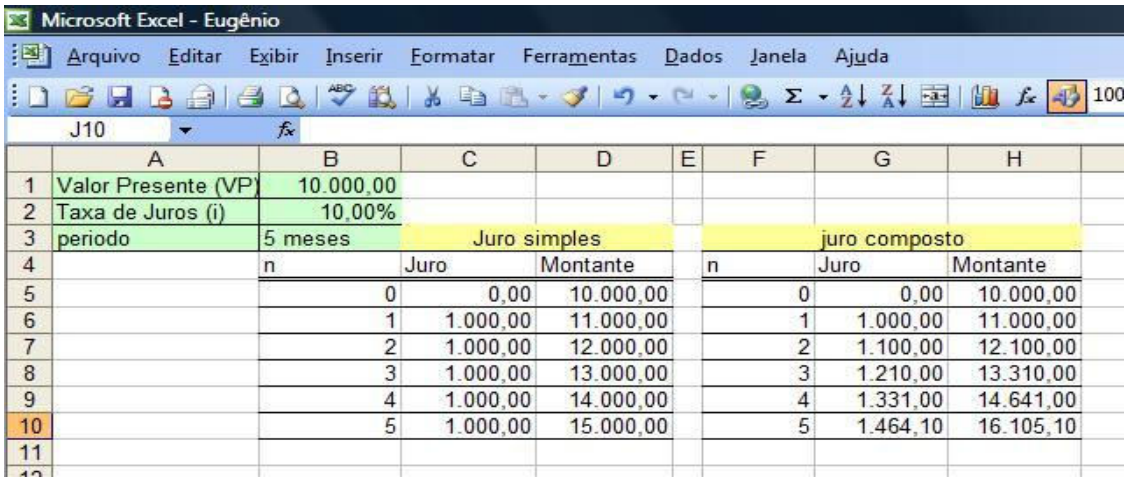


Por exemplo, use Atingir meta para alterar a taxa de juros na célula B3 de forma incremental até que o valor do pagamento em B4 seja igual a R$900,00.

3. REGIMES DE CAPITALIZAÇÃO

Regime de capitalização é a forma em que se verifica o crescimento do capital, este pode ser pelo regime de capitalização simples ou composta.
No regime de capitalização simples os juros são calculados utilizando como base o capital inicial (VP), já no regime de capitalização composta as taxas de juros são aplicadas sobre o capital acumulado dos juros.

Exemplo:
Empréstimo de R$ 10.000,00 por cinco meses, a taxa de 10% a.m.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Valor Presente (VP)	10.000,00						
2	Taxa de Juros (i)	10,00%						
3	periodo	5 meses	Juro simples			juro composto		
4		n	Juro	Montante		n	Juro	Montante
5		0	0,00	10.000,00		0	0,00	10.000,00
6		1	1.000,00	11.000,00		1	1.000,00	11.000,00
7		2	1.000,00	12.000,00		2	1.100,00	12.100,00
8		3	1.000,00	13.000,00		3	1.210,00	13.310,00
9		4	1.000,00	14.000,00		4	1.331,00	14.641,00
10		5	1.000,00	15.000,00		5	1.464,10	16.105,10
11								

3.1. JUROS SIMPLES

O regime de capitalização simples mostra que o capital aumenta de forma linear.
Em nosso país este regime de capitalização não é muito utilizado por instituições financeiras, pois com o regime de capitalização composta se obtém lucros maiores em empréstimos.
Fórmulas

J=VP*i*n (juro = Capital x taxa x período)

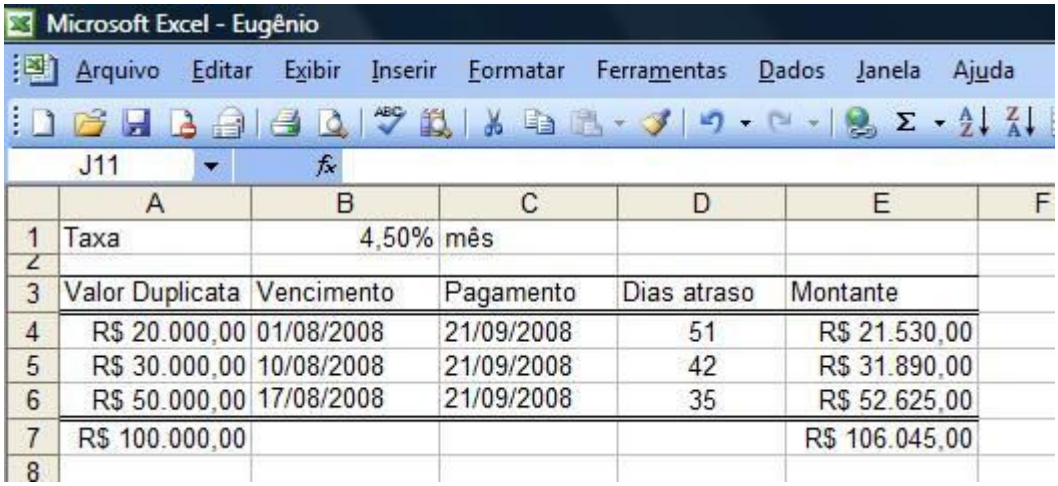
Como montante é igual à Capital + juros, temos:

VF=VP* (1+i*n)

EXEMPLO

Os Bancos cobram 4,5% ao mês (juro simples) para pagamentos em atraso de duplicatas. Calcular o montante de liquidação das duplicatas abaixo.

Valor Duplicata	Vencimento	Pagamento	Montante
R$ 20.000,00	01/08/2008	21/09/2008	?
R$ 30.000,00	10/08/2008	21/09/2008	?
R$ 50.000,00	17/08/2008	21/09/2008	?



	A	B	C	D	E	F
1	Taxa	4,50%	mês			
2						
3	Valor Duplicata	Vencimento	Pagamento	Dias atraso	Montante	
4	R$ 20.000,00	01/08/2008	21/09/2008	51	R$ 21.530,00	
5	R$ 30.000,00	10/08/2008	21/09/2008	42	R$ 31.890,00	
6	R$ 50.000,00	17/08/2008	21/09/2008	35	R$ 52.625,00	
7	R$ 100.000,00				R$ 106.045,00	
8						

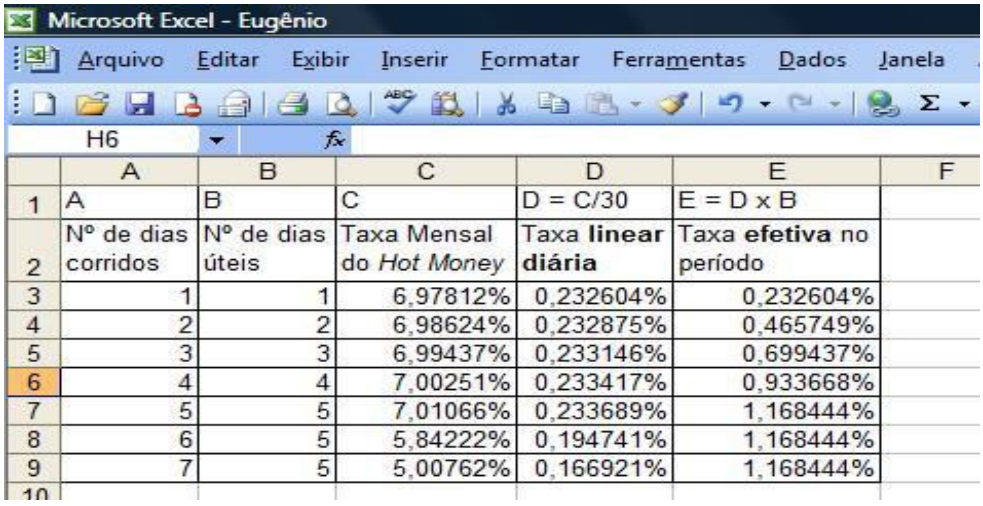
Lembre-se de formatar as células nos formatos devidos, vencimento e pagamento no formato data, e as demais como moeda.

3.2. HOT MONEY

São **empréstimos de curtíssimos prazos** que os bancos **fazem às empresas**. Estas recorrem a essa fonte de recursos para ajustar seus fluxos de caixa.

Muitas vezes chamado de “dinheiro quente”.

A taxa de juros do *HOT MONEY* apresenta-se “linearizada”, pois é apresentada na forma de taxa mensal ao dia útil ou taxa de OVER, ou seja, a taxa efetiva de um dia útil multiplicada por 30 dias (convenção de mercado)



	A	B	C	D	E	F
1	A	B	C	D = C/30	E = D x B	
2	Nº de dias corridos	Nº de dias úteis	Taxa Mensal do *Hot Money*	Taxa **linear diária**	Taxa **efetiva** no período	
3	1	1	6,97812%	0,232604%	0,232604%	
4	2	2	6,98624%	0,232875%	0,465749%	
5	3	3	6,99437%	0,233146%	0,699437%	
6	4	4	7,00251%	0,233417%	0,933668%	
7	5	5	7,01066%	0,233689%	1,168444%	
8	6	5	5,84222%	0,194741%	1,168444%	
9	7	5	5,00762%	0,166921%	1,168444%	
10						

3.3. JURO EXATO E JURO COMERCIAL

Para juro exato temos que utilizar o número de dias do calendário, entretanto o mercado utiliza o número de dias do mês sendo 30 e o ano com 360 dias, portanto ao calcular juros onde datas são mencionadas devemos fazer o ajuste conforme o exemplo abaixo.

=DIAS360(“15/8/2002”;”15/11/2002”), resulta em 90 dias

=”15/8/2002”-“15/11/2002”, resulta em 92 dias

3.4. JUROS COMPOSTOS

Neste método o cálculo é efetuado através do método exponencial, ou seja, juros são computados sobre os juros anteriormente calculados.

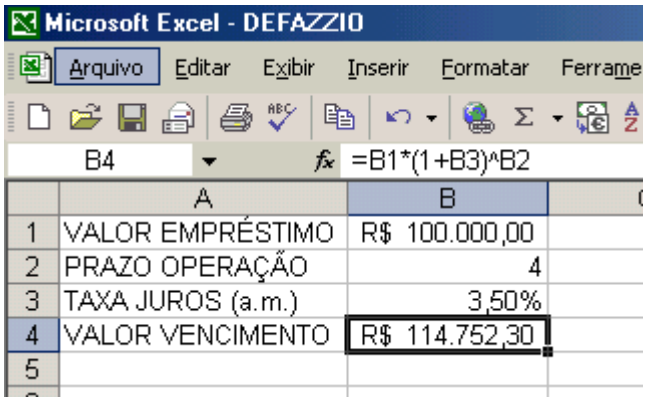
Fórmulas:

VF=VP* (1+i)^n	Montante
VP=VF/(1+i)^n	Presente
i= (VF/VP)^(1/n) – 1	Taxa
n=log(VF/VP)/log(1+i)	Período

O Excel possui várias funções prontas para calcular todos esses valores, mas é importante que saibamos manipular as fórmulas, pois muitas vezes é mais fácil construir uma fórmula que gravar a aplicação de cada função, vou deixar para cada um fazer a sua escolha. Mais tarde veremos como cada função pode ser usada.

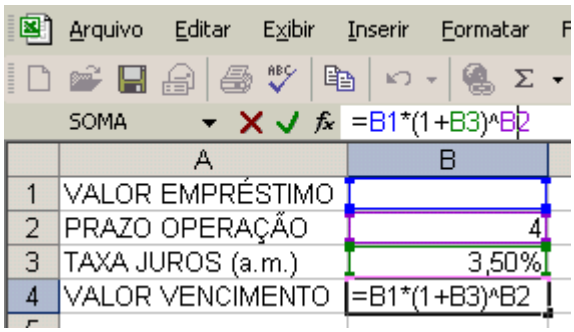
EXEMPLO

Tomo um empréstimo de R$100.000,00 por 120 dias, a uma taxa de 3,5% a.m. Qual seria o montante a ser desembolsado para o pagamento do empréstimo?

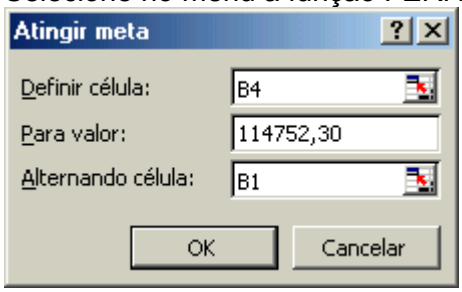


Em diversos casos você terá o valor final e necessitará do valor inicial, neste caso teremos que utilizar o recurso atingir meta.

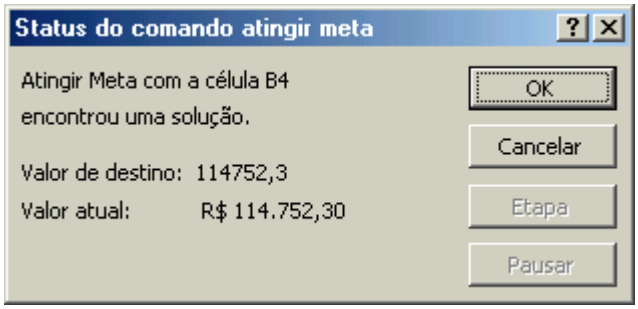
1º PASSO



2º PASSO
Selecione no menu a função FERRAMENTAS, e a opção ATINGIR META.



3º PASSO
Depois de digitado os campos solicitados Definir célula: célula onde será mostrado o resultado.
Para valor: valor utilizado como base de cálculo.
Alternando célula: célula onde a formula é informada para cálculo.



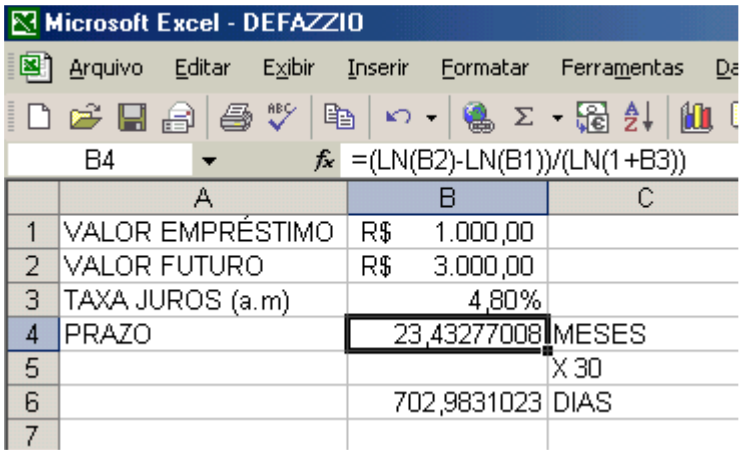
Clique em OK e o resultado será posicionado na célula B1.

EXEMPLO
Necessito da taxa de juros aplicada na operação financeira.

	A	B	C
1	VALOR EMPRÉSTIMO	R$ 10.000,00	
2	DATA APLICAÇÃO	13/02/02	
3	DATA RESGATE	17/04/02	
4	VALOR RESGATE	R$ 10.968,42	
5	TAXA JUROS (a.m)	4,50%	
6			

Lembre-se de formatar as células B1 e B4 como moeda, B2 e B3 como data, e B5 como percentual.
A fórmula utilizada na célula B5 é =(B4/B1)^(30/(B3-B2))-1

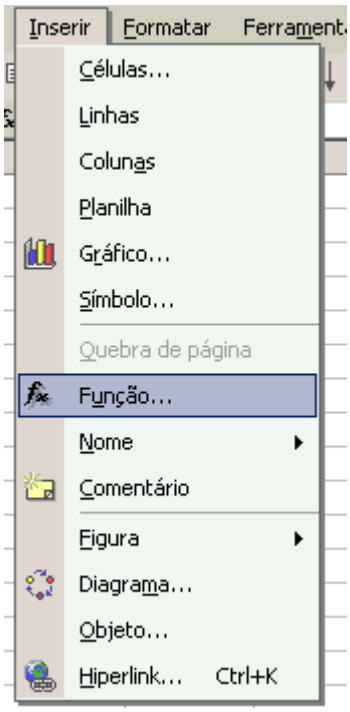
EXEMPLO
Necessito calcular o prazo de uma aplicação



	A	B	C
1	VALOR EMPRÉSTIMO	R$ 1.000,00	
2	VALOR FUTURO	R$ 3.000,00	
3	TAXA JUROS (a.m)	4,80%	
4	PRAZO	23,43277008	MESES
5			X 30
6		702,9831023	DIAS
7			

4. ASSISTENTE DE FUNÇÃO

Um item relevante do Excel é o assistente de funções onde se encontra formulações matemática, trigonométricas, estatísticas, financeiras entre outras. Para acessar esta função basta acionar o menu INSERIR e selecionar a opção FUNÇÃO (fx).

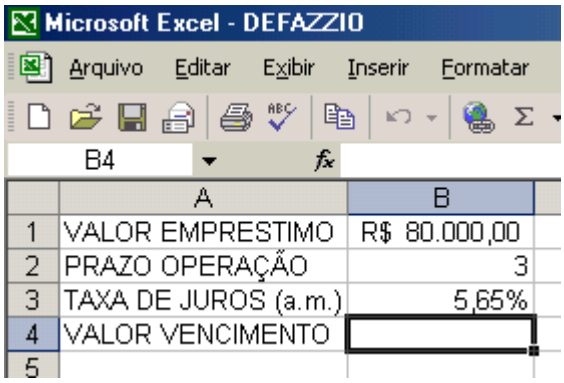


Para calcular o valor futuro selecionamos a categoria Financeira e a função VF, neste instante abrirá um assistente onde informaremos os valores de taxa, período, pagamento, valor presente e tipo, efetuado este procedimento o Excel irá calcular o resultado desejado.

EXEMPLO

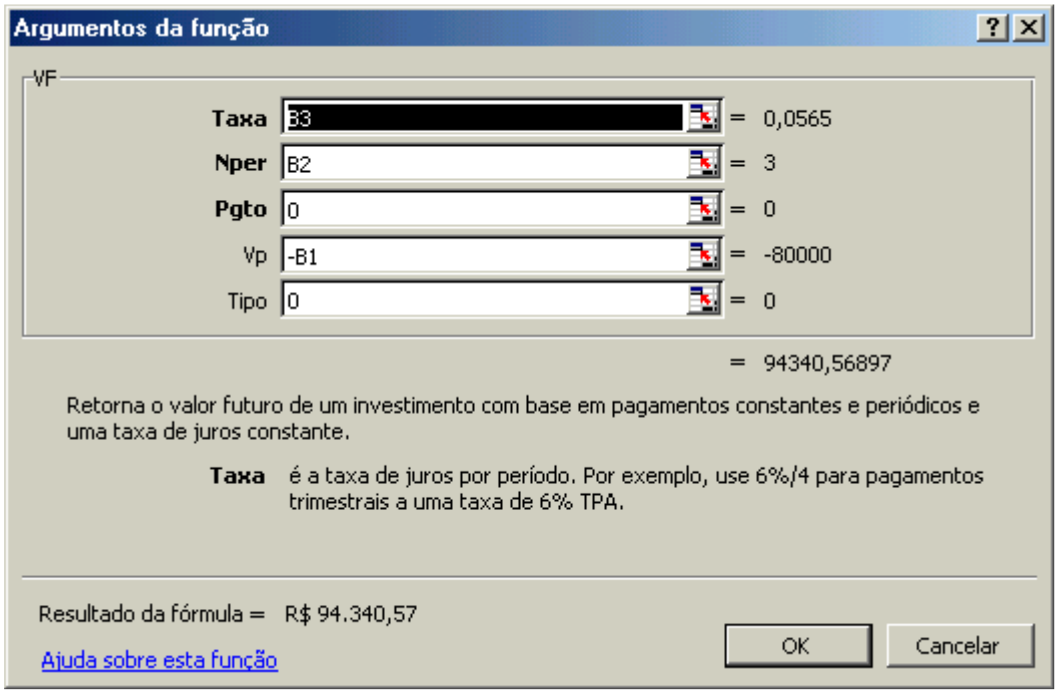
1º PASSO

Construa a planilha abaixo



2º PASSO

Posicione o cursor na célula onde será exibido o resultado, selecione o menu INSERIR, selecionar a opção FUNÇÃO, em seguida selecione a categoria FINANCEIRA e a função VF.



Pronto seu montante (VF) já está calculado.

5. DEU ERRO NAS MINHAS CONTAS ... E AGORA?

Tirando os erros cometidos diretamente nos cálculos tais como inserção incorreta da taxa proporcionada em relação ao tempo do investimento, sinais incorretos, etc., ainda há aquela situação onde parece que suas contas simplesmente não resultam no valor esperado.

Na área financeira, você deixe os arredondamentos para o final.

Em muitos casos, você verá valores nas células que quando somados resultam em algo diferente do esperado. Por exemplo:

A4 =SOMA(A1:A3)

	A	B	C
1	R$ 35,65	R$ 35,65	
2	R$ 36,32	R$ 36,32	
3	R$ 37,01	R$ 37,01	
4	**R$ 108,99**	**R$ 108,98**	
5			

Se você somar a coluna “A” manualmente, você deveria obter o valor contido na célula B4. Tanto a célula A4 quanto a célula B4 contém a função SOMA que é utilizada para somar os intervalos A1:A3 e B1:B3 respectivamente. Então, por que o primeiro caso retorna um centavo a mais que o segundo?

Quando o Excel efetua cálculos em uma planilha ele utiliza a maior precisão contida na célula. Ao passo que o intervalo A1:A3 utiliza a precisão completa dos valores digitados o intervalo B1:B3 utiliza um precisão até a segunda casa decimal:

B1 =ARRED(A1;2)

	A	B	C
1	R$ 35,649987459990	R$ 35,650000000000	
2	R$ 36,321457863000	R$ 36,320000000000	
3	R$ 37,014945690000	R$ 37,010000000000	
4	**R$ 108,99**	**R$ 108,98**	
5			

Os valores contido no intervalo B1:B3 são arredondados utilizando a função ARRED() para corrigir os decimais.

Mas a pergunta é: devo arredondar logo no início ou no final do cálculo? A sugestão é, em cálculos financeiros, você deve fazer os arredondamentos somente no final. Portanto qualquer valor intermediário deve ser considerado com a precisão máxima. A figura abaixo mostra onde deve ser arredondado:

E4 =ARRED(SOMA(E1:E3);2)

	E	F	G
1	R$ 35,649987459990	R$ 35,650000000000	
2	R$ 36,321457863000	R$ 36,320000000000	
3	R$ 37,014945690000	R$ 37,010000000000	
4	**R$ 108,99**	**R$ 108,98**	
5			

O arredondamento dos cálculos intermediários resulta em precisão inferior dos seus cálculos. Você observará isso com freqüência quando estiver calculando percentuais. Como os valores são mostrados na base centesimal, se o arredondamento ocorrer durante os passos intermediários a diferença final no percentual pode ser relativamente grande em relação ao percentual inicial:

D3 =ARRED(LN(ARRED(B3;2)/ARRED(B2;2));4)

	A	B	C	D	E
1	**Data**	**Valor Cota**	**Retorno-log**	**Arred(Retorno-log;4)**	
2	17/01/05	2,05749700			
3	18/01/05	2,02549600	-1,5675586650204100%	-1,47%	
4	19/01/05	2,01655500	-0,4423998896892820%	-0,49%	
5	20/01/05	1,98540800	-1,5566175360639700%	-1,50%	
6	21/01/05	1,95562688	-1,5113637810048200%	-1,52%	
7	24/01/05	2,01738400			
27	23/02/05	2,26069000	0,7693551392353940%	0,89%	
28	24/02/05	2,32624600	2,8585733046027900%	3,05%	
29	25/02/05	2,34551100	0,8247479139768110%	0,85%	
30	28/02/05	2,30758000	-1,6303932257279500%	-1,72%	
31	01/03/05	2,26962800	-1,6583414937608200%	-1,75%	
32	02/03/05	2,28272300	0,5753087193050790%	0,44%	
33	03/03/05	2,35095500	2,9452599978458500%	3,02%	
34		**Média diária**	**0,4301013970831040%**	**0,42%**	
35					
36		Diferença dia	0,01%		
37		Diferença mês	0,21%		
38		Diferença ano	2,58%		
39					

Iniciando o arredondamento no valor das cotas e arredondamento o retorno, o valor final é menor. Observe que 0,01% é cerca de 2,35% do retorno diário.

Portanto, é importante que qualquer cálculo financeiro leve em consideração todas as casas decimais possíveis nos cálculos intermediários. O arredondamento deve ocorrer apenas no cálculo final.

Do ponto de vista de um indivíduo qualquer, talvez tal discrepância não faça a menor diferença. Contudo, se você trabalha na área financeira e efetua milhares de cálculos como este, comece a somar cada centavo perdido e você rapidamente chega à conclusão que a melhor opção é realmente efetuar o cálculo com o máximo de precisão possível nos cálculos intermediários e somente no final fazer o ajuste necessário em termos de arredondamento.

6. AVALIANDO TAXAS NOMINAIS, EFETIVAS E EQUIVALENTES

Taxas podem causar muita confusão. Há várias formas de se cotar uma taxa: elas podem ser nominais anuais, semestrais, mensais, diárias, etc. Podem ser efetivas anuais, trimestrais, mensais, semanais, diárias, etc. Ou podem ainda ser equivalentes.

É importante compreender o tipo de taxa sendo utilizada, pois o Excel não tem um método de verificação de taxas. O que você precisa ter em mente quando utilizar as funções do Excel é que as taxas devem ser proporcionais à ocorrência do pagamento.

Por exemplo, se alguém lhe passa uma taxa nominal anual de 10% a.a, mas a capitalização ocorre mensalmente você precisa proporcionar 10% por 12 (número de meses no ano). Se a taxa fosse 1% ao mês e capitalizada diariamente, você precisa proporcionar 1% por 21 dias úteis (ou a fração referente ao número de vezes que a taxa será capitalizada no mês).

6.1. TAXAS NOMINAIS

Taxa nominal é aquela que possui valor de face. Imagine uma nota de R$10, quanto ela vale? A resposta que parece ser óbvia é que uma nota de R$10 vale R$10. Mas será que vale mesmo? Uma nota de R$10 somente vale R$10 porque você acredita que ela vale os R$10, em outras palavras, o valor é fiduciário e mais nada.

Quando uma passagem de ônibus passa de R$1,00 para R$2,00 os seus R$10 não valem mais a mesma coisa, embora seu valor de face continue o mesmo. Antes, ela pagava dez passagens de ônibus. Agora, ela paga apenas cinco passagens. Embora você saiba que a nota ainda tenha o mesmo valor de face, você também sabe que ela compra menos do que antes.

Este valor de face é o seu valor nominal.

A taxa nominal nada mais é do que isso. É uma taxa que não é real. Se você fosse receber 1% de juros ao mês a taxa nominal para o ano seria 12% (12*1%); porém, esta não é a taxa realmente recebida. Desta forma, eu poderia dizer que você recebe 12% de juros ao ano, taxa nominal, mas até a realização da capitalização esta taxa tem apenas valor de face, pois não será este o valor recebido ou o valor real da taxa.

Mas como reconhecer uma taxa nominal? E por que as pessoas falam de taxas nominais ao invés de efetivas?

Reconhecer um taxa nominal é bem simples. Procure apenas pelo valor de face do custo do dinheiro. Por exemplo, se você tem uma taxa mensal para pagamentos mensais, a taxa será efetiva, pois existe o “casamento” entre a proporção da taxa e o período. Se por outro lado a taxa é anual e o pagamento é mensal você estará observando uma taxa nominal (a menos que seja informado o contrário).

As pessoas utilizam taxas nominais pelo mesmo motivo que usamos as notas de R$10 quando elas já não possuem o mesmo valor que 10 anos atrás. Se cada nota no mercado representasse o seu valor naquele momento no tempo, a Casa da Moeda do Brasil teria que imprimir e distribuir notas a cada segundo, pois o processo de desvalorização é contínuo.

Colocando este parágrafo no contexto da taxa nominal, com uma taxa nominal cotada para o ano inteiro, você pode proporcionar para qualquer período dentro do ano para encontrar a sua taxa efetiva, isto é, o quanto realmente custa o dinheiro. Caso contrário, você teria que prever todas as condições e combinações possíveis de taxas dentro do ano. Com uma taxa única para o ano, basta proporcionar para o período desejado quando ele surgir e se surgir.

No Excel, a taxa nominal é calculada utilizando a função: **NOMINAL**(**taxa_efet**,**npera**)[1].
Onde: taxa_efet é a taxa de juros efetiva.
Npera é o número de períodos compostos por ano.

Comentários:
Npera é truncado para que apareça como um número inteiro.
Se qualquer um dos argumentos não for numérico, NOMINAL retornará o valor de erro #VALOR!.
Se taxa_efet ≤ 0 ou se npera < 1, NOMINAL retornará o valor de erro #NÚM!.

Ou seja, primeiro argumento é a taxa efetiva e o segundo o número de períodos que são compostos no ano.
Obs. O período pode ser qualquer coisa. Contudo, se a taxa não estiver na mesma base o resultado não será o esperado

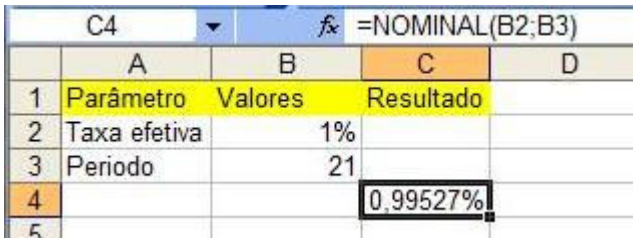
6.1.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo

Abaixo desenvolvo várias questões envolvendo taxas nominais.

a) Um investimento oferece uma taxa de 1% efetiva ao mês. Qual a taxa nominal para o mês? Observe que a taxa é cotada para o mês. Considerando um mês de 21 dias úteis podemos facilmente encontrar a taxa nominal para o mês.

=NOMINAL(1%;21)

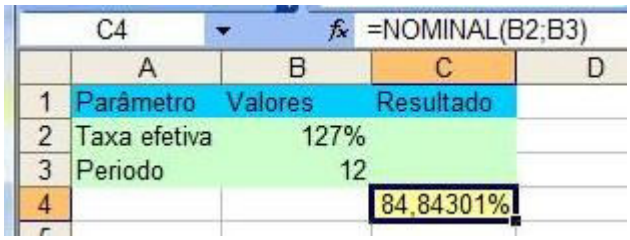
Para utilizara esta função instale o suplemento Ferramentas de análise: Ferramentas/ Suplementos.



b) Você decide fazer um financiamento de seu novo carro. Os juros efetivamente cobrados pela financeira somam 127% ao ano. Se o pagamento é mensal, qual a taxa nominal anual?

=NOMINAL(127%;12)

[1] Para utilizara esta função instale o suplemento Ferramentas de análise: Ferramentas / Suplementos



c) Se a taxa efetiva mensal é 1,5% qual a taxa nominal anual?

=1.5%*12 = 18%

Ou

=NOMINAL(1,015^12-1;12)

d) Você investe R$1.100 e recebe R$1.855,23 depois de 2 anos. Se a taxa de juros foi composta mensalmente, qual a taxa nominal anual deste investimento?

Taxa efetiva mensal = $\sqrt[n]{\left(\frac{VF}{VP}\right)} - 1$

Onde VF = valor futuro => 1,855,23
VP = valor presente => 1.100,00
n = número de meses => 24 meses

Então temos:

taxa efetiva $= \sqrt[24]{\left(\frac{1855,23}{1.100}\right)} - 1 = 0,022018 \Rightarrow 2,2018\%$ ao mês. Para calcular a taxa nominal anual multiplica-se por 12, totalizando 26,4216% ao ano.

No Excel, nós utilizamos a função **TAXA** para resolver o mesmo problema:

A função TAXA retorna a taxa de juros por período de uma anuidade. TAXA é calculada por interação e pode ter zero ou mais soluções. Se os resultados sucessivos de TAXA não convergirem para 0,0000001 depois de 20 iterações, TAXA retornará o valor de erro #NÚM!.

TAXA(**nper**;**pgto**;**vp**;vf;tipo;estimativa)

Onde:

Nper é o número total de períodos de pagamento em uma anuidade.

Pgto é o pagamento feito em cada período e não pode mudar durante a vigência da anuidade. Geralmente, pgto inclui o principal e os juros e nenhuma outra taxa ou tributo. Se pgto for omitido, você deverá incluir o argumento vf.

Vp é o valor presente, o valor total correspondente ao valor atual de uma série de pagamentos futuros.

Vf é o valor futuro, ou o saldo, que você deseja obter depois do último pagamento. Se vf for omitido, será considerado 0 (o valor futuro de um empréstimo, por exemplo, é 0).

Tipo é o número 0 ou 1 e indica as datas de vencimento.

Definir tipo para Se os vencimentos forem

0 ou omitido	No final do período
1	No início do período

Estimativa é a sua estimativa para a taxa.

Se você omitir estimativa, este argumento será considerado 10%.

Se TAXA não convergir, atribua valores diferentes para estimativa. Em geral, TAXA converge se estimativa estiver entre 0 e 1.

Comentários

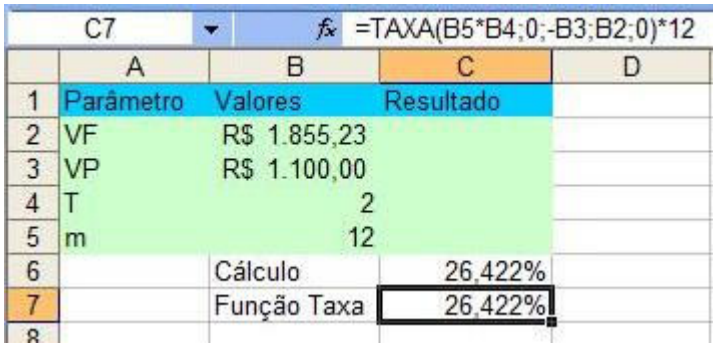
Certifique-se de que esteja sendo consistente quanto às unidades usadas para especificar estimativa e nper. Se você fizer pagamentos mensais por um empréstimo de dois anos com juros de 12% ao ano, utilize 12%/12 para estimativa e 2*12 para nper. Se fizer pagamentos anuais para o mesmo empréstimo, utilize 12% para estimativa e 2 para nper.

Exemplo

Observação O número de anos do empréstimo é multiplicado por 12 para se obter o número de meses.

No nosso exemplo

TAXA(nper;pgto;vp;vf;tipo;estimativa) => TAXA(2*12;0;-1100;1855,23;0)*12



e) Um investimento de 21 dias retorna R$775,61 por um investimento inicial de R$716. Qual a taxa nominal mensal?

$\text{taxa efetiva} = \left(\sqrt[21]{\frac{775,61}{716}} - 1 \right) = 0,003815 \Rightarrow 0,3815\%$ ao dia. Para calcular a taxa nominal mensal multiplica-se por 21, totalizando 8,0122% ao mês.

No Excel, utilizamos a função **TAXA** para resolver o mesmo problema:

=TAXA(21;0;-716;775,61;0)*21

NB: Neste exemplo, um erro comum ocorre. Geralmente, a tendência é tratar os valores presente e futuro com sendo positivo. Porém, ao fazer isso a função retornará o erro **#NUM!**. Isso ocorre porque estamos assumindo que nenhum dinheiro sai, isto é, que o fluxo de caixa é somente positivo tornando impossível se achar uma solução para a taxa.

C7 =TAXA(B5*B4;0;-B3;B2;0)*B5

	A	B	C	D
1	Parâmetro	Valores	Resultado	
2	VF	R$ 775,61		
3	VP	R$ 716,00		
4	T	1		
5	m	21		
6		Cálculo	8,012%	
7		Função Taxa	8,012%	

f) Você deposita mensalmente a quantia de R$500 por doze meses. Quando você finalmente resgata o dinheiro, o montante recebido é de R$6.654,13. Qual a taxa nominal anual aplicada neste investimento?

=TAXA(12;-500;0;6654,13;0)*12

C7 =TAXA(B6*B5;-B4;-B3;B2;0)*B6

	A	B	C	D
1	Parâmetro	Valores	Resultado	
2	VF	R$ 6.654,13		
3	VP	R$ -		
4	Pgto	R$ 500,00		
5	T	1		
6	m	12		
7		Função Taxa	22,340%	
8				

g) Você financia um automóvel por 48 meses. Se o valor de cada prestação é de R$431,23 e o valor financiado foi de R$16.000, qual a taxa nominal anual aplicada?

=TAXA(48;-431,23;16000)*12

C7 =TAXA(B6*B5;-B4;-B3;B2;0)*B6

	A	B	C	D
1	Parâmetro	Valores	Resultado	
2	VF	R$ -		
3	VP	R$ 16.000,00		
4	Pgto	-R$ 431,23		
5	T	4		
6	m	12		
7		Função Taxa	13,2503%	

6.2. TAXAS EFETIVAS

Taxa Efetiva, como o nome sugere, é a taxa efetivamente paga ou recebida. Se um investimento paga uma taxa mensal de 1% e este é o valor final recebido; então, esta é sua taxa efetiva. Por outro lado, se a taxa fosse cotada como sendo anual nominal, digamos, 12%; então, a sua taxa efetiva anual é dada por:

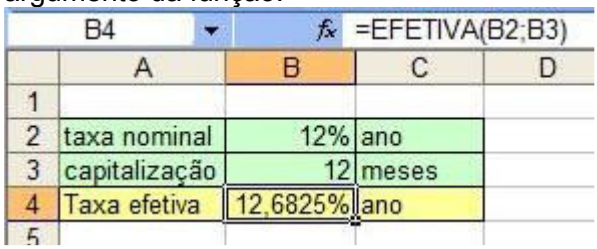
$$\text{efetiva} = \left(1+\frac{i}{m}\right)^{m} - 1$$

Onde *m* é o número de vezes que *i* (a taxa nominal) é composta no período. Se a taxa é composta 12 vezes por ano, então:

$$\text{efetiva} = \left(1+\frac{0,12}{12}\right)^{12} - 1$$

Efetiva = 12,6825% ao ano

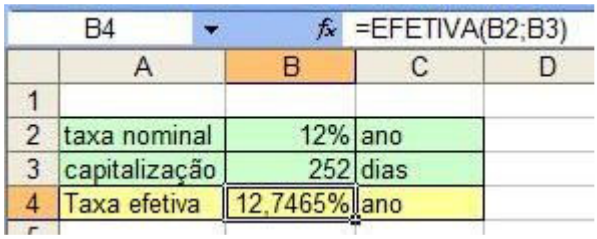
No Excel, a taxa efetiva é calculada utilizando a função **EFETIVA(taxa_nominal,Num_por_ano)**[2]. Como o processo é o oposto da taxa nominal, devemos inserir a taxa nominal como o primeiro argumento da função.



A importância da taxa nominal pode ser vista agora. No exemplo acima a taxa efetiva para capitalização mensal é 12,68%. Se a capitalização fosse diária, com a mesma taxa nominal podemos encontrar a taxa anual efetiva:

$$\text{efetiva} = \left(1+\frac{0,12}{252}\right)^{252} - 1$$ => *taxa efetiva 12,7464% ano*

Como podemos ver, para cada capitalização (valor *m*) há uma taxa efetiva diferente. Porém, todas estas taxas convergem para uma única taxa nominal no ano. Isso facilita em muito o nosso cálculo, pois temos apenas uma variável para manipular. Imagine a situação onde você deseja elaborar uma tabela de capitalização. Se você tivesse que definir uma taxa efetiva para cada período você teria mais trabalho do que definir uma taxa única para o ano e proporcioná-la conforme surgir a necessidade.



3.2.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo

Abaixo desenvolvo várias questões envolvendo taxas efetivas. As respostas para estas questões podem ser encontradas na pasta de trabalho que acompanha este tópico.

a) Um investimento oferece uma taxa nominal 1% ao mês. Se este valor é composto diariamente, qual a taxa efetiva para o mês? Assuma 21 dias úteis no mês.

Observe que a taxa é cotada para o mês. Considerando um mês de 21 dias úteis podemos facilmente encontrar a taxa efetiva para o mês:

= EFETIVA(1%;21)

[2] Para utilizara esta função instale o suplemento Ferramentas de análise: Ferramentas → Suplementos

B4 =EFETIVA(B2;B3)

	A	B	C	D
1				
2	taxa nominal	1%	mes	
3	capitalização	21	dias	
4	Taxa efetiva	1,0048%	mes	

Que tem o mesmo efeito que:

$$\text{efetiva} = \left(1+\frac{0{,}01}{21}\right)^{21} - 1 \Rightarrow \textit{taxa efetiva 1,0048\% mês}$$

b) Um investimento oferece uma taxa diária de 0,075%. Qual a taxa efetivamente recebida na sexta-feira se o investimento foi feito na segunda-feira

= EFETIVA(0,075%*5;5)

Que tem o mesmo efeito que:

$$\text{efetiva} = (1+0{,}0075)^{5} - 1 \Rightarrow \textit{taxa efetiva 0,3756\% no período}$$

B4 =EFETIVA(B2;B3)

	A	B	C
1	Parâmetro	Valores	
2	taxa nominal	0,3750%	
3	capitalização	5	
4	Taxa efetiva	0,3756%	
5			

c) Um investimento inicial de R$750,00 dobra em três anos. Sabendo que a capitalização foi mensal, qual foi a taxa média efetiva anual?

Para resolver este problema primeiramente precisamos encontrar a taxa nominal e envelopar este resultado na função **EFETIVA**:

C8 =EFETIVA(C7;B6)

	A	B	C
1	Parâmetro	Valores	Resultado
2	VF	R$ 1.500,00	
3	VP	R$ 750,00	
4	Pgto	R$ -	
5	T	3	
6	m	12	
7		Nominal	23,3288%
8		Efetiva	25,9921%

Alternativamente:

$$\text{taxa efetiva} = \left(\sqrt[3]{\frac{1500}{750}} - 1\right) = 0{,}259921 \Rightarrow 25{,}992\% \text{ ao ano.}$$

d) Você faz um empréstimo pessoal de R$5.000 o qual será liquidado em 36 parcelas de R$256,35. O gerente do banco informa que a taxa efetiva do empréstimo é de 45,33%. Esta

informação está correta?

Utilizando a função TAXA para resolver o problema, temos:

=TAXA(36;-256,35;5000;0;0)*12

=EFETIVA(TAXA(36;-256,35;5000;0;0)*12;12)

C7 =TAXA(B6*B5;-B4;-B3;B2;0)*B6

	A	B	C	D
1	Parâmetro	Valores	Resultado	
2	VF	R$ -		
3	VP	R$ 5.000,00		
4	Pgto	-R$ 256,35		
5	T	3		
6	m	12		
7		Nominal	45,3317%	
8		Efetiva	56,0435%	

e) Um investimento qualquer paga uma taxa diária de 0,06%. Considerando um ano de 252 dias úteis, qual a taxa efetivamente recebida no final de um ano?

=EFETIVA(0,06%*252;252)

Alternativamente:

=(1+0,0006)^252-1

B4 =EFETIVA(B2;B3)

	A	B	C
1	Parâmetro	Valores	
2	taxa nominal	15,1200%	
3	capitalização	252	
4	Taxa efetiva	16,3177%	

6.3. EXERCÍCIOS

a) Um investimento paga uma taxa anual de 16,5% nominal. Se os juros são compostos mensalmente, qual a taxa efetiva anual?
Resp. 17,80%

b) Assumindo que a taxa anterior é capitalizada diariamente, qual a taxa efetiva anual? Assuma um ano de 252 dias úteis.
Resp. 17,93%

c) Você investe R$500 por um mês e resgata R$510,15. Assumindo que a taxa é paga diariamente, qual a taxa efetiva do investimento? Qual a taxa nominal do investimento? Assuma 21 dias úteis no mês.
Resp.Nominal 2,03% mês Taxa efetiva 2,0497% mês

d) Você trabalha em uma financeira e ao fazer o cálculo de um financiamento de um automóvel o seu cliente lhe pergunta qual a taxa efetiva anual. Sabendo que o cálculo foi efetuado sobre uma taxa de 2,75% efetiva mensal, qual a resposta para a questão do cliente?
Resp. 38,478% ano

e) A taxa efetiva para um ano é de 27,75%, qual a taxa nominal anual para a capitalização mensal?
Resp. 24,7421%

f) Supondo que a taxa anterior seja capitalizada semanalmente, qual será a taxa nominal anual?
Resp. 26,053%

g) Indo um pouco mais além, qual seria a taxa nominal anual para uma capitalização diária?
Resp. 24,499 %

h) R$5.000 é descontado para R$4.250 por uma empresa de factoring para um cheque pré-datado de 90 dias. Qual a taxa de desconto utilizada pela empresa de factoring?
Resp.

7. AVALIANDO CAPITALIZAÇÃO, DESCONTO E TEMPO

Após a avaliação das diferentes taxas de juros, passamos agora para a avaliação de valores futuros e presentes.

O que é um valor futuro? E valor presente?

Valor futuro refere-se aquele valor que será recebido em um futuro qualquer dado um investimento inicial. Por exemplo, se você fizesse uma poupança para o seu filho quando ele nascesse, quando ele atingisse a maior idade e resgatasse tal poupança o valor total acumulado é o valor futuro. Porém, você não precisa esperar pela maior idade de seu filho para ter uma idéia de quanto valerá este dinheiro.

Utilizando cálculos financeiros podemos estimar o tamanho deste fundo dentro de X anos.

Já o desconto (valor presente) é o processo inverso. Se você sabe que dentro de 20 anos você receberá um montante X de dinheiro, você deseja saber quanto ele vale hoje. Esta questão é relevante porque se o fundo é de R$1 milhão, em 20 anos ele não valerá o que vale hoje.

Nos tópicos a seguir estarei mostrando como utilizar as funções do Excel para efetuar tais cálculos.

7.1. VALOR FUTURO - CAPITALIZAÇÃO

Valor futuro refere-se a capitalização de um bem financeiro qualquer. O investimento pode ser um imóvel, ações, cotas em um fundo, etc.

Se você optasse por deixar R$100 embaixo do colchão ao passo que eu deposito R$100 em uma conta bancária que pagará juros sobre tal depósito, quem terá mais poder aquisitivo dentro de 10 anos?

A pergunta pode parecer simples, mas é através dela que podemos compreender o valor do dinheiro no tempo. Conforme o tempo passa, se não houver correção, o dinheiro perde valor, embora o valor de face permaneça o mesmo.

Ao calcularmos o valor futuro de um investimento estamos interessados em saber o quanto ele valerá no futuro. Esta é uma forma de planejamento, pois através deste conhecimento podemos tomar decisões sobre o consumo agora e o consumo no futuro.

Se você sabe que o carro de seus sonhos custa R$33 mil e a taxa paga pelo seu banco sobre um depósito é de 10% a.a, se o valor do automóvel continua o mesmo pelos próximos doze meses, talvez seja mais interessante depositar R$30 mil, hoje, e comprar o carro no final do ano.

Através do adiamento do consumo você economizará R$3 mil, pois os R$33 mil valem apenas R$30 mil.

Obviamente que a decisão também depende da importância de se ter o carro agora. Mas a decisão final certamente ficará mais clara quanto você reconhecer o real valor do automóvel em relação a sua real necessidade. Se a necessidade não é imediata é interessante adiar o consumo. Se por outro lado a compra do carro gerará um retorno, pois você o utiliza para trabalhar e ganhar dinheiro; então, será interessante comprar o carro agora.

Contudo, pontos subjetivos de sua decisão final ficarão muito mais objetivos com tais ferramentas em mãos.

No Excel, para avaliarmos o valor futuro utilizamos a função VF. Esta função avalia o valor futuro de um pagamento único, uma série de pagamentos ou a combinação dos dois.

Função VF

VF(**taxa**;**nper**;**pgto**;vp;tipo)

Taxa é a taxa de juros por período.

Nper é o número total de períodos de pagamento em uma anuidade.

Pgto é o pagamento feito a cada período; não pode mudar durante a vigência da anuidade. Geralmente, pgto contém o capital e os juros e nenhuma outra tarifa ou taxas. Se pgto for omitido, você deverá incluir o argumento vp.

Vp é o valor presente ou a soma total correspondente ao valor presente de uma série de pagamentos futuros. Se vp for omitido, será considerado 0 (zero) e a inclusão do argumento pgto será obrigatória.

Tipo é o número 0 ou 1 e indica as datas de vencimento dos pagamentos. Se tipo for omitido, será considerado 0.

Definir tipo para	**Se os vencimentos forem**
0	No final do período
1	No início do período

Iniciarei com exemplos de pagamento únicos, passando por uma série de pagamentos e finalmente a combinação dos dois.

7.1.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo

Abaixo desenvolvo várias questões envolvendo valores futuros.

a. Você efetua um investimento de R$1.000 para resgatar em cinco anos. Se a taxa anual nominal é de 15% e os juros são capitalizados mensalmente, qual será o valor do resgate daqui a cinco anos?

=VF(0,15/12;12*5;0;-1000;0)

Alternativamente

=1000*(1+0,15/12)^(12*5)

	A	B	C
1	Parâmetros	Valores	
2	Taxa	1,250%	
3	Nper	60	
4	Pmto	0	
5	VP	-R$ 1.000,00	
6	Tipo	0	
7	VF	R$ 2.107,18	
8			

b. Efetue o cálculo anterior para pagamento no início do investimento

=VF(0,15/12;12*5;0;-1000;1)

Alternativamente

=1000*(1+0,15/12)^(12*5)

Para pagamento único não fará diferença no cálculo final.

	A	B	C
1	Parâmetros	Valores	
2	Taxa	1,250%	
3	Nper	60	
4	Pmto	0	
5	VP	-R$ 1.000,00	
6	Tipo	1	
7	VF	**R$ 2.107,18**	

c. Você faz um investimento que paga 0,055% ao dia de juros. Se o investimento for resgatado em um ano, quanto você terá recebido por um investimento inicial de R$3.000? Considere um ano de 252 dias úteis.

Considerando que a taxa é cotada como sendo diária, não há necessidade de proporcioná-la, portanto o valor futuro é:

=VF(0,00055;252;0;-3000;0)

Alternativamente:

=3000*(1+0,00055)^(252)

	A	B	C
1	Parâmetros	Valores	
2	Taxa	0,055%	
3	Nper	252	
4	Pmto	0	
5	VP	-R$ 3.000,00	
6	Tipo	1	
7	VF	**R$ 3.445,86**	
8			

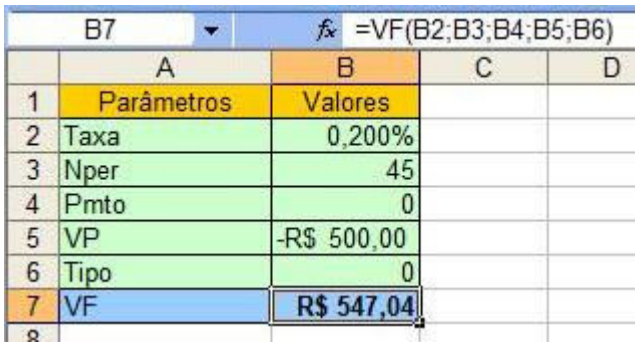
d. Sabendo que a taxa cobrada para um empréstimo é 6% ao mês, se o empréstimo for pago após 45 dias, quanto deve ser paga se a retirada foi de R$500,00 e os juros aplicados diariamente?

Neste exemplo, vamos considerar um mês de 30 dias. Portanto a taxa deve ser proporcionada por 30 ao passo que 45 se transforma em 1,5 por ser uma vez e meia maior que 30:

=VF(0,06/30;30*1,5;0;-500;0)

Alternativamente:

=500*(1+0,06/30)^(30*1,5)



B7 =VF(B2;B3;B4;B5;B6)

	A	B	C	D
1	Parâmetros	Valores		
2	Taxa	0,200%		
3	Nper	45		
4	Pmto	0		
5	VP	-R$ 500,00		
6	Tipo	0		
7	VF	R$ 547,04		

e. Utilizando o mesmo exemplo anterior, qual será o valor futuro se a capitalização é mensal? Com a capitalização mensal nós precisamos observar que no primeiro mês a capitalização é total, isto é, os 6% são aplicados sobre os R$500. Porém, para o período seguinte o valor é capitalizado no 15º dia. Portanto, a capitalização não é completa e precisamos calcular a taxa equivalente no período.

=VF(0,06;1,5;0;-500;0)

Alternativamente:

=500*(1+0,06)^(1,5)

B7 =VF(B2;B3;B4;B5;B6)

	A	B	C
1	Parâmetros	Valores	
2	Taxa	6,000%	
3	Nper	1,5	
4	Pmto	0	
5	VP	-R$ 500,00	
6	Tipo	0	
7	VF	R$ 545,67	

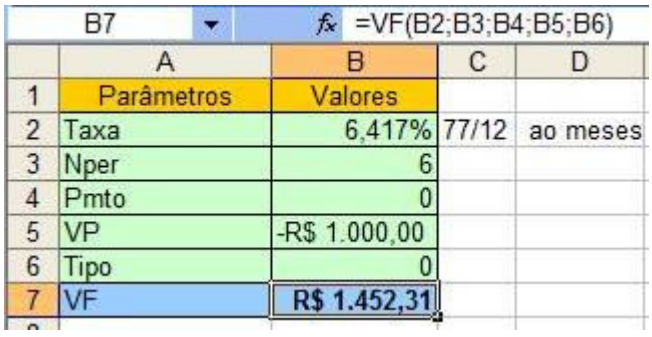
f. Sabendo que a taxa anual nominal é de 77% para empréstimos pessoais, quanto você deverá pagar por um empréstimo de R$1.000 liquidado ao final de seis meses se a capitalização é mensal?

Como a taxa é cotada por ano, precisamos proporcioná-la para o tipo de capitalização. Neste caso a capitalização é mensal. Observe que T refere-se ao ano *completo*. Como estamos falando em seis meses; então, T deve ser igual a 0,5 (metade do ano):

=VF(0,77/12;12*0,5;0;-1000;0)

Alternativamente:

=1000*(1+0.77/12)^(12*.5)



B7 =VF(B2;B3;B4;B5;B6)

	A	B	C	D
1	Parâmetros	Valores		
2	Taxa	6,417%	77/12	ao meses
3	Nper	6		
4	Pmto	0		
5	VP	-R$ 1.000,00		
6	Tipo	0		
7	VF	R$ 1.452,31		

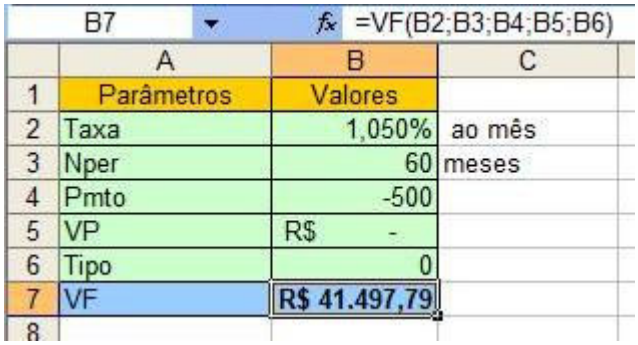
g. Pelos próximos 5 anos você fará um depósito mensal de R$500 em um fundo de investimento. Se a taxa paga pelo fundo é 1,05% ao mês, quanto você terá acumulado neste período?

Diferentemente dos problemas anteriores, aqui, nós não possuímos uma valor presente fixo. Ao invés disso, temos um depósito constante de R$500 por um período de 60 meses. A função continua a mesma, mas os argumentos são entrados de forma diferente:

=VF(0,0105;60;-500;0;0)

Alternativamente:

=500*(((1+0,0105)^(60)-1)/(0,0105))



B7 =VF(B2;B3;B4;B5;B6)

	A	B	C
1	Parâmetros	Valores	
2	Taxa	1,050%	ao mês
3	Nper	60	meses
4	Pmto	-500	
5	VP	R$ -	
6	Tipo	0	
7	VF	R$ 41.497,79	
8			

h. Recalcule o problema acima para pagamento no início do período.

Como o pagamento ocorre no início do período, há um movimento na regra de "tempo". No cálculo efetuado no Excel, basta modificar o último parâmetro de "zero" para "um":

=VF(0,0105;60;-500;0;1)

No cálculo manual, precisamos acrescentar um período e subtrair um pagamento do total calculado:

=500*(((1+0,0105)^(60+1)-1)/(0,0105))-500

=VF(B2;B3;B4;B5;B6)

	A	B	C
1	Parâmetros	Valores	
2	Taxa	1,050%	ao mês
3	Nper	60	meses
4	Pmto	-500	
5	VP	R$ -	
6	Tipo	1	
7	VF	R$ 41.933,52	
8			

7.2. VALOR FUTURO - CAPITALIZAÇÃO COM CRESCIMENTO CONTÍNUO

Capitalização ou crescimento contínuo se dá quando a composição dos juros (crescimento) se dá em um intervalo infinitamente pequeno. Exemplos de crescimento contínuo são: movimento de ações no mercado financeiro, crescimento populacional, movimento em índices como Bovespa, NASDAQ, etc.

Quando o crescimento é contínuo durante um ano, o coeficiente de capitalização se aproxima do

número irracional “e” (exponencial de Euller) que é dado por:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \ldots + \frac{1}{n!}$$

Durante um ano de capitalização o coeficiente de capitalização se aproxima deste número pela fórmula (quando uma taxa de 100% é composta continuamente):

Coeficiente $e = \lim_{m \to \infty} \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$

Em Excel, o exponencial ***e*** é dado pela função EXP() tanto na planilha quanto no VBA. O inverso da função exponencial é a função LN() – logaritmo natural. Na planilha, esta função é realmente LN, já no VBA a função é dada por LOG().

É improvável, porém, que você venha utilizar este método de cálculo a menos que você trabalhe com um dos exemplos acima. Não obstante, é importante que você saiba como calcular tais valores futuros.

Como você deve lembrar *coeficiente* $e = \lim_{m \to \infty} \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ nada mais é do que o coeficiente de capitalização. Portanto, tudo que precisamos fazer é modificar o coeficiente na fórmula original para valores futuro e obtemos:

$$VF = VP.e^{iT}$$

Onde “*e*” representa o exponencial.

7.2.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo

Abaixo desenvolvo várias questões envolvendo valores futuros.

a) Um investimento cresce continuamente por 10 anos. Se a taxa anual é 16%, quanto valerá um investimento inicial de R$2.230 com capitalização anual?

Se o investimento é composto a cada segundo, então, o valor futuro será:

=2230*VF(1/31536000;31536000;0;-1;0)^(0,16*10)

Alternativamente:

=2230*exp(0,16*10)

Observe que a função VF é apenas utilizada para criar o artifício para o exponencial e nada mais. Se você calcular somente a função VF você obterá um valor bem próximo do exponencial.

D8 =C2*VF(1/31536000;31536000;;-1)^(C3*C5)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
2	a)	**VP**	R$ 2.230,00		
3		**taxa**	16%		
4		**pmt**	-		
5		**T**	10		
6		**m**	-		
7		**Tipo**	-		
8			VF	**R$ 11.045,26**	
9			Manual	**R$ 11.045,26**	
10					

b) Sua empresa projeta um crescimento médio anual de 10,5%. Sabendo que as vendas este ano totalizaram R$100 mil, qual será o tamanho das vendas em 3 anos?

=100000*exp(0,105*3)

D19 =C13*VF(1/31536000;31536000;;-1)^(C14*C16)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
13	b)	**VP**	R$ 100.000,00		
14		**taxa**	11%		
15		**pmt**	-		
16		**T**	3		
17		**m**	-		
18		**Tipo**	-		
19			VF	**R$ 137.025,93**	
20			Manual	**R$ 137.025,93**	
21					

7.3. VALOR PRESENTE - DESCONTO

Valor presente refere-se aquela quantia que será recebida em um futuro qualquer cotada em dinheiro corrente. Se você vai receber R$100 dentro de um ano, hoje, ele vale menos. Portanto, o valor presente é aquele valor que capitalizado pelo próximo ano gera os R$100,00 no final do ano. Em outras palavras, o valor presente nada mais é do que o inverso do valor futuro.

Valores presentes podem ser utilizados para descontar notas promissórias, títulos, cheques, etc.

Se você mora de aluguel e deseja pagar adiantado para o ano inteiro, obviamente que você sairá perdendo a menos que você tenha um desconto sobre o valor total. O desconto mínimo é aquele que fornece um rendimento exatamente igual à diferença descontada.

Este é o mínimo requerido para que nem você ou proprietário saiam perdendo nesta transação. A pergunta que você deve estar fazendo é: se nem o proprietário nem você sai perdendo, então, porque entrar nessa?

A verdade é que você somente entra por acreditar que não será possível ter o mesmo rendimento dado o desconto. Se você acredita que a taxa de juros vai cair nos próximos meses, então, se você consegue assegurar um desconto maior do que você acredita conseguir de juros no banco, você sairá ganhando. Por outro lado, se a taxa subir e o proprietário investir o dinheiro sabiamente, ele sairá ganhando.

Mas deixando as estratégias de lado, vamos ver como o estes cálculos são feitos no Excel.

Para calcular o valor presente de um investimento qualquer utilizamos a função **VP()**. A função VP retorna o resultado oposto da função VF(). Para ver isso funcionando, nesta parte, nós reverteremos os cálculos dos exemplos anteriores.

Para assegurar o máximo de precisão os valores referentes ao "valor futuro" estarão vinculados à planilha contendo os cálculos para valor futuro.

a) Você efetua um investimento e resgata após cinco anos a quantia de R$2.107,18. Se a taxa anual nominal é de 15% e os juros são capitalizados mensalmente, qual o valor presente do investimento?

Os valores são semelhantes ao VF => **VP**(**taxa**;**nper**;**pgto**;vf;tipo)

=VP(0,15/12;12*5;0;-2107,18;0)

Usando a fórmula: VP= VF/(1+i)^n temos:

=2107,18/(1+0,15/12)^(12*5)

C7 =VP(C2;C3;C4;C5;C6)

	A	B	C	D
1		Parâmetros	Valores	
2		Taxa	1,2500000%	mês
3		Nper	60	meses
4		Pmto	0	
5		VF	-R$ 2.107,18	
6		Tipo	0	
7		VP	**R$ 1.000,00**	

b) Efetue o cálculo anterior para pagamento no início do investimento.

=VP(0,15/12;12*5;0;-2107,18;1)

Para pagamento único não fará diferença no cálculo final.

C7 =VP(C2;C3;C4;C5;C6)

	A	B	C	D
1		Parâmetros	Valores	
2		Taxa	1,2500000%	mês
3		Nper	60	meses
4		Pmto	0	
5		VF	-R$ 2.107,18	
6		Tipo	1	
7		VP	**R$ 1.000,00**	

c) Você faz um investimento que paga 0,055% ao dia de juros. Se o investimento foi resgatado em um ano, quanto você investiu se o valor resgatado foi de R$3.445,86? Considere um ano de 252 dias úteis.

Considerando que a taxa é cotada como sendo diária, não há necessidade de proporcioná-la, portanto o valor futuro é:

=VP(0,00055;252;0;-3445,86;0)

Usando a fórmula: VP= VF/(1+i)^n temos:

=3445,86/(1+0,00055)^(252)

C7 =VP(C2;C3;C4;C5;C6)

	A	B	C	D
1		Parâmetros	Valores	
2		Taxa	0,0550000%	mês
3		Nper	252	meses
4		Pmto	0	
5		VF	R$ 3.445,86	
6		Tipo	0	
7		VP	**-R$ 3.000,00**	

d) Sabendo que a taxa cobrada para um empréstimo é 6% ao mês, e o empréstimo for pago após 45 dias, quanto você pegou emprestado se o valor pago foi de R$547,04 e os juros aplicados diariamente?

Neste exemplo, vamos considerar um mês de 30 dias. Portanto a taxa deve ser proporcionada por 30 ao passo que 45 se transforma em 1,5 por ser uma vez e meia maior que 30:

=VP(0,06/30;30*1,5;0;-547,04;0)

Alternativamente:

=547,04/(1+0,06/30)^(30*1,5)

C7 =VP(C2;C3;C4;C5;C6)

	A	B	C	D
1		Parâmetros	Valores	
2		Taxa	0,2000000%	ao dia
3		Nper	45	dias
4		Pmto	0	
5		VF	R$ 547,04	
6		Tipo	0	
7		VP	**-R$ 500,00**	

e) Utilizando o mesmo exemplo anterior, qual será o valor presente se a capitalização é mensal e o valor pago foi de R$545,67?

Com a capitalização mensal nós precisamos observar que no primeiro mês a capitalização é total, isto é, os 6% são aplicados sobre o valor do empréstimo. Porém, para o período seguinte o valor é capitalizado no 15º dia. Portanto, o desconto não é completo e precisamos calcular a taxa equivalente no período.

=VP(0,06;1,5;0;-545,67;0)

Usando a fórmula: VP= VF/(1+i)^n temos:

=545,67/(1+0,06)^(1,5)

=VP(C2;C3;C4;C5;C6)

	A	B	C	D
1		Parâmetros	Valores	
2		Taxa	6,000%	ao dia
3		Nper	1,5	dias
4		Pmto	0	
5		VF	R$ 545,67	
6		Tipo	0	
7		VP	-R$ 500,00	

f) Sabendo que a taxa anual nominal é de 77% para empréstimos pessoais, quanto você pegou emprestado se ao final de seis meses você pagou R$1.452,31 com uma capitalização mensal?

Como a taxa é cotada por ano, precisamos proporcioná-la para o tipo de capitalização. Neste caso a capitalização é mensal. Observe que T refere-se ao ano *completo*. Como estamos falando em seis meses; então, T deve ser igual a 0,5 (metade do ano):

=VP(0,77/12;12*0,5;0;-1452,31;0)

Usando a fórmula: VP= VF/(1+i)^n temos:

=1452,31/(1+0,77/12)^(12*0,5)

C7 =VP(C2;C3;C4;C5;C6)

	A	B	C	D
1		Parâmetros	Valores	
2		Taxa	6,417%	mês
3		Nper	6,0	meses
4		Pmto	0	
5		VF	R$ 1.452,31	
6		Tipo	0	
7		VP	-R$ 1.000,00	

g) Por 5 anos você fez um depósito mensal que lhe rendeu R$41.497,79 no resgate do fundo de investimento. Se a taxa paga pelo fundo foi de 1,05% ao mês, qual foi o valor depositado mensalmente?

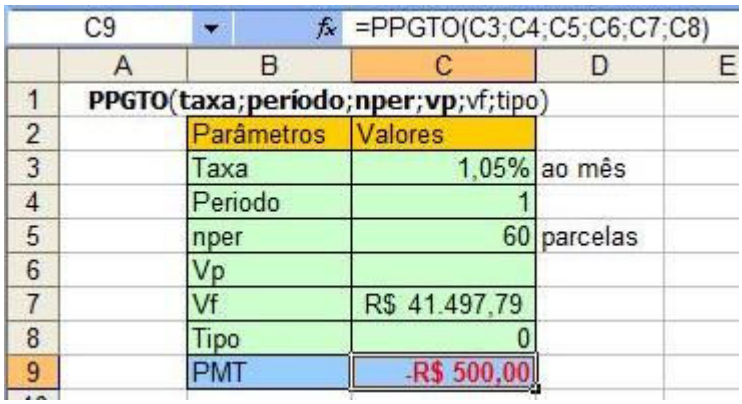
Diferentemente dos problemas anteriores, aqui, nós não possuímos uma valor futuro resultante de um único VP. Ao invés disso, temos vários depósitos mensais constantes por um período de 60 meses. A função usada é:

=**PPGTO**(**taxa**;**período**;**nper**;**vp**;vf;tipo)

=PPGTO(0,105;1;60;0;41.497,79;0)

Usando a fórmula: Pmt= VF/{[(1+i)^n-1]/i} temos:

=41497,79/(((1+0,0105)^(60)-1)/(0,0105))



C9 =PPGTO(C3;C4;C5;C6;C7;C8)

	A	B	C	D	E
1	PPGTO(taxa;período;nper;vp;vf;tipo)				
2		Parâmetros	Valores		
3		Taxa	1,05%	ao mês	
4		Periodo	1		
5		nper	60	parcelas	
6		Vp			
7		Vf	R$ 41.497,79		
8		Tipo	0		
9		PMT	-R$ 500,00		

h) Recalcule o problema acima para pagamento no início do período.

Como o pagamento ocorre no início do período, basta modificar o último parâmetro de “zero” para “um”:

=PPGTO(0,105;1;60;0;41.497,79;1)

Usando a fórmula: Pmt= VF/{[(1+i)^n -1]*(1+i)/i} temos:

=41497,79/(((1+0,0105)^(60)-1)/0,0105)

No cálculo manual, precisamos capitalizar um período a mais:

=41933,52/((((1+0,0105)^(60)-1))*(1+0,0105)/0,0105)

C10 =C7/(((1+C3)^C5-1)*(1+C3)/(C3))

	A	B	C	D	E
1	PPGTO(taxa;período;nper;vp;vf;tipo)				
2		Parâmetros	Valores		
3		Taxa	1,05%	ao mês	
4		Periodo	1		
5		nper	60	parcelas	
6		Vp			
7		Vf	R$ 41.497,79		
8		Tipo	1		
9		PMT	-R$ 494,80		
10		Fórmula	R$ 494,80		
11					

7.4. AVALIANDO TEMPO

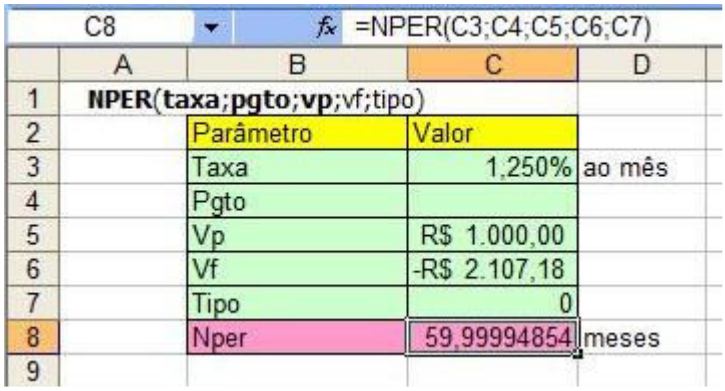
Como visto até o momento, a partir de certos parâmetros podemos encontrar outros. Às vezes possuímos todos os parâmetros necessários para encontrar o valor presente. Outras vezes, possuímos os parâmetros necessários para encontra o valor futuro ou a taxa de juros aplicada.

O que você deve ter notado nos exemplos anteriores é que os argumentos de cada função, na verdade, representam outra função. Por exemplo, na função VP você tem o argumento VF que também é representado pela função VF. Da mesma forma, em ambas as funções têm o argumento TAXA e também possuímos a função TAXA.

Outro argumento preenchido várias vezes é NPER. NPER além de ser um argumento das funções acima, ele também é uma função.

A precisão da função NPER dependerá dos valores entrados como argumentos da função. Observe

o exemplo abaixo:



C8 =NPER(C3;C4;C5;C6;C7)

	A	B	C	D
1	NPER(**taxa**;**pgto**;**vp**;vf;tipo)			
2		Parâmetro	Valor	
3		Taxa	1,250%	ao mês
4		Pgto		
5		Vp	R$ 1.000,00	
6		Vf	-R$ 2.107,18	
7		Tipo	0	
8		Nper	59,99994854	meses
9				

O valor na célula C8 é um valor calculado, portanto o resultado para NPER é exatamente 60[3] (5*12 utilizado no cálculo do VF).

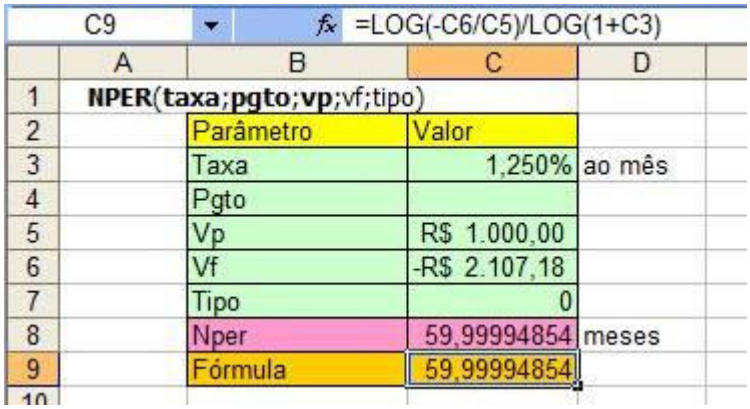
Este é mais um motivo para você evitar arredondamentos durante o cálculo. Utilize o máximo de precisão possível nos cálculos intermediários e somente faça o arredondamento no final.

A seguir apresento exercícios desenvolvidos para fixar a solução do problema:

a) Você efetua um investimento de R$1.000 e resgata R$2.107,18. Se a taxa anual nominal é de 15% e os juros são capitalizados mensalmente, quanto tempo durou o investimento?

=NPER(15%/12;;-1000;2107,18;0)

Usando a fórmula n = log(VF/VP)/log(1+ i)



C9 =LOG(-C6/C5)/LOG(1+C3)

	A	B	C	D
1	NPER(**taxa**;**pgto**;**vp**;vf;tipo)			
2		Parâmetro	Valor	
3		Taxa	1,250%	ao mês
4		Pgto		
5		Vp	R$ 1.000,00	
6		Vf	-R$ 2.107,18	
7		Tipo	0	
8		Nper	59,99994854	meses
9		Fórmula	59,99994854	
10				

b) Efetue o cálculo anterior para pagamento no início do investimento

=NPER(15%/12;;-1000;2107,18;1)

Para pagamento único não fará diferença no cálculo final.

c) Você faz um investimento que paga 0,055% ao dia de juros. Se o valor investido inicialmente foi de R$3.000 e o valor resgatado foi de R$ 3.455,86, quanto tempo o dinheiro ficou investido?

Considerando que a taxa é cotada como sendo diária, não há necessidade de proporcioná-la, portanto o valor futuro é:

[3] O valor não é exatamente 60, mas é bem próximo: 59,9999.

=NPER(0,055%;;-3000;3445,86)
Usando a fórmula n = log(vf/vp)/log(1+ i)

=LOG(3445,86/3000)/LOG(1+0,055%)

C8 =NPER(C3;C4;C5;C6;C7)

	A	B	C	D
1	**NPER(taxa;pgto;vp;vf;tipo)**			
2		Parâmetro	Valor	
3		Taxa	0,055%	ao dia
4		Pgto		
5		Vp	R$ 3.000,00	
6		Vf	-R$ 3.445,86	
7		Tipo	0	
8		Nper	251,9987684	dias
9		Fórmula	251,9987684	
10				

d) Sabendo que a taxa cobrada para um empréstimo é 6% ao mês, se o valor do empréstimo foi de R$500 com juros aplicados diariamente, em quanto tempo o empréstimo foi pago se o valor pago foi de R$547,04?

=NPER(6%/30;;-500;547,04)

Alternativamente:
=LOG(547,04/500)/LOG(1+6%/30)

D39 =NPER(C34/C37;;-C33;C35)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
33	d)	**VP**	R$ 500,00		
34		**taxa**	6,000%		
35		**VF**	R$ 547,04		
36		**T**	1,5		
37		**m**	30		
38		**Tipo**	-		
39			NPER	**45**	
40			Manual	**45**	
41					

e) Utilizando o mesmo exemplo anterior, quanto tempo levou se a capitalização foi mensal e o valor resgatado foi de R$545,67?

=NPER(6%;;-500;545,67)

Alternativamente:
=LOG(545,67/500)/LOG(1+6%)

D49 =NPER(C44/C47;;-C43;C45)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
43	e)	**VP**	R$ 500,00		
44		**taxa**	6,000%		
45		**VF**	R$ 545,67		
46		**T**	1,5		
47		**m**	1		
48		**Tipo**	-		
49			NPER	1,5	
50			Manual	1,5	
51					

O resultado final representa 1 mês e meio ou 45 dias.

f) Sabendo que a taxa anual nominal é de 77% para empréstimos pessoais, por um empréstimo de R$1.000 você paga R$ 1.452,31. Se a capitalização foi mensal, qual foi o período do empréstimo?

Como a taxa é cotada por ano, precisamos proporcioná-la para o tipo de capitalização. Neste caso a capitalização é mensal. Observe que T refere-se ao ano *completo*:

=NPER(77%/12;;-1000;1452,31)

Alternativamente:
=LOG(1452,31/1000)/LOG(1+77%/12)

D59 =NPER(C54/C57;;-C53;C55)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
53	f)	**VP**	R$ 1.000,00		
54		**taxa**	77,000%		
55		**VF**	R$ 1.452,31		
56		**T**	0,5		
57		**m**	12		
58		**Tipo**	-		
59			NPER	6	
60			Manual	6	
61					

g) Você fará um depósito mensal de R$500 por “x” anos em um fundo de investimento. Se a taxa paga pelo fundo é 1,05% ao mês e o valor acumulado no período foi de R$ 41.497,79, qual é este “x” de anos?

=NPER(1,050%;-500;;41497,79)

Alternativamente:
=LOG((41497,79/500)*1,05%+1)/LOG(1+1,050%)

D69 =NPER(C64/C67;C63;;C65)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
63	g)	**Pgto**	R$ (500,00)		
64		**taxa**	1,050%		
65		**VF**	R$ 41.497,79		
66		**T**	60		
67		**m**	1		
68		**Tipo**	-		
69			NPER	**60**	
70			Manual	**60**	
71					

h) Recalcule o problema acima para pagamento no início do período.

=NPER(1,050%;-500;;41933,52)

No cálculo manual, precisamos acrescentar um período e subtrair um pagamento do total calculado:

=LOG((41933,52/500)*1,050%+1)/LOG(1+1,050%)

F70

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
73	h)	**VP**	R$ (500,00)		
74		**taxa**	1,050%		
75		**VP**	R$ 41.933,52		
76		**T**	60		
77		**m**	1		
78		**Tipo**	1		
79			NPER	**60**	
80			Manual	**60**	
81					

7.5. EXERCÍCIOS

a) Você investe R$200 por 45 dias a uma taxa anual de 22,25%. Qual o valor resgatado no final de 45 dias se os juros são capitalizados mensalmente?

b) Você investe R$2100 por 5 anos. O investimento é capitalizado mensalmente. Se a taxa aplicada foi de 12,75% ao ano, qual será o valor resgatado?

c) Você aplica R$1.250 e resgata R$1.745,27. Sabendo que a taxa aplicada foi de 15,12%

anual nominal capitalizada mensalmente, qual foi a vida do investimento?

d) O valor futuro de um investimento é de R$2.325,32. Sabendo que a taxa aplicada foi de 0,03% ao dia e que o dinheiro ficou investido por 21 dias, qual o valor presente do investimento?

e) Por um ano você deixa uma quantia X investida. Sabendo que o valor do resgate foi de R$1.350,14, a taxa de 1,01% e capitalização mensal, qual foi o valor inicial do investimento?

f) Qual o valor futuro de um investimento inicial de R$3.530 por 8 anos com capitalização semestral e taxa anual de 17,5%?

g) Um investimento é capitalizado bimestralmente por 5 anos. Se o valor do principal investido foi de R$1.570,15 e a taxa mensal de 0,9%, qual será o valor no resgate?

h) Você resgata R$3.315,12 de um investimento após 3 anos. Se a taxa anual nominal aplicada foi de 18,25% com capitalização trimestral, qual o valor presente do investimento?

i) Você investe R$350 e resgata R$525,16. Se a taxa aplicada foi de 1% ao mês, por quanto tempo o dinheiro ficou aplicado?

j) Qual o valor presente de um título de 30 dias cuja taxa de desconto é de 0,06% ao dia e valor de face de R$10.000?

k) Prove que o valor encontrado na pergunta anterior é realmente o valor presente do título.

l) E se o título fosse de 90 dias, qual seria o valor presente para uma taxa de desconto de 1,09% por mês e desconto mensal?

m) Uma investidora recebe, por um investimento inicial de R$1.000, a quantia de R$1.126,83 após um ano com uma taxa mensal de 1%. Um outro investidor recebe por um investimento de R$1.000 a quantia de R$1.120 com uma taxa de 1% ao mês. Qual o motivo para tal divergência no valor futuro dos dois investimentos?

8. AVALIANDO VALORES FUTUROS E PRESENTES DE ANUIDADES E TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Nesta parte tocarei em fluxos de caixa. Em alguns exemplos anteriores o fluxo de caixa é único, isto é, você faz um depósito por um período X, espera (se desejar, é claro) até o final do período, resgata o dinheiro e vê quanto ganhou. Ou faz o inverso.

Nestes casos, o fluxo é único e a periodicidade é que muda em cada situação (diária, semanal, mensal, etc.). O que desejamos, agora, é saber o que ocorre quando o fluxo de caixa ocorre com certa periodicidade assim como o pagamento de juros, interpretar estes resultados e compreender como eles podem nos ajudar no dia a dia.

A primeira parada é valor futuro de uma anuidade.

8.1. VALOR FUTURO – CAPITALIZAÇÃO DE UMA ANUIDADE

Uma anuidade, diferentemente do que o nome pode sugerir, não é exatamente um valor capitalizado uma vez ao ano. Imagine a situação onde você todo mês faz um depósito em uma caderneta de poupança. Diferentemente do valor futuro apresentado anteriormente, ao invés de um pagamento único capitalizado por um período de tempo, agora, temos vários depósitos onde cada um é capitalizado conforme os depósitos vão ocorrendo.

Observe a seguinte tabela:

n	parcela	taxa	montante
1	500,00	1%	0,00
2	500,00	1%	1.005,00
3	500,00	1%	1.515,05
4	500,00	1%	2.030,20
5	500,00	1%	2.550,50
6	500,00	1%	3.076,01
7	500,00	1%	3.606,77

8	500,00	1%	4.142,84
9	500,00	1%	4.684,26
10	500,00	1%	5.231,11
11	500,00	1%	5.783,42
12	500,00	1%	6.341,25

No período 1, você deposita R$500. No final do período 1, os R$500 recebem 1% de juros e você deposita mais R$500 (R$500*1,01 + R$500 = R$1.005). No final do período 2, você recebe 1% de juros sobre R$1.005 e deposita mais R$500 (R$1.005*1,01 + R$500 = R$1.515,05). O processo se repete até o período 12 onde terminamos com um valor capitalizado de R$6.341,25.

Este processo pode ser resumido utilizando a função VF: =VF(Taxa;Nper;Pgmt)

=VF(0,01;12;-500)

Observe que desta vez utilizamos o argumento PGTO ao invés do argumento VP. Isto ocorre porque desta vez estamos observando uma série de pagamentos e não um único pagamento inicial.

O exemplo acima assume que o pagamento recebe juros no final do período. Isto é, se você depositar o valor hoje, ele receberá juros no final deste período (início do período seguinte). Porém, existe a situação onde os valores são capitalizados no início do período, por exemplo:

n	parcela	taxa	montante
1	500,00	1%	505,00
2	500,00	1%	1.015,05
3	500,00	1%	1.530,20
4	500,00	1%	2.050,50
5	500,00	1%	2.576,01
6	500,00	1%	3.106,77
7	500,00	1%	3.642,84
8	500,00	1%	4.184,26
9	500,00	1%	4.731,11
10	500,00	1%	5.283,42
11	500,00	1%	5.841,25
12	500,00	1%	6.404,66

Representa o mesmo fluxo de caixa, contudo, os valores são capitalizados no início do período. Desta forma, R$500 recebe 1% de juros e no mês seguinte é somado ao novo depósito de R$500. Ao resultado desta soma adicionamos 1% de juros (R$505+R$500)*1,01. O processo continua até o final a período 12.

No Excel, utilizamos o último argumento da função VF para solucionar tal questão:

=VF(0,01;12;-500;;1)

Neste caso, o ultimo argumento é 1. Quando o argumento é deixado em branco ele é definido como zero. Se o argumento não for definido (em branco) ou for zero, então, a capitalização ocorre no final do período do depósito.

8.1.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo

a) Você decide fazer um depósito mensal pelos próximos 20 anos no montante de R$200. Se a taxa efetiva mensal é de 0,8% e será constante por 20 anos, quanto você terá resgatado no final de 240 meses?

D8 =VF(C3/C6;C6*C5;C4;-C2;C7)

	A	B	C	D	E
1	**Pergunta**	**Parâmetros**	**Valores**	**Resultado**	
2	a)	**VP**			
3		**taxa**	0,80%		
4		**pmt**	R$ (200,00)		
5		**T**	240		
6		**m**	1		
7		**Tipo**	-		
8			VF	**R$ 144.226,24**	
9			Manual	**R$ 144.226,24**	
10					

b) Crie uma tabela de depósitos de R$750 por 12 meses capitalizados à taxa de 1,25% por mês.

D25 =D24*(C24+1)+B25

	A	B	C	D	E
13	**Período**	**Pgto**	**Taxa**	**Acumulado**	
14	1	750	1,25%	R$ 750,00	
15	2	750	1,25%	R$ 1.509,38	
16	3	750	1,25%	R$ 2.278,24	
17	4	750	1,25%	R$ 3.056,72	
18	5	750	1,25%	R$ 3.844,93	
19	6	750	1,25%	R$ 4.642,99	
20	7	750	1,25%	R$ 5.451,03	
21	8	750	1,25%	R$ 6.269,17	
22	9	750	1,25%	R$ 7.097,53	
23	10	750	1,25%	R$ 7.936,25	
24	11	750	1,25%	R$ 8.785,45	
25	12	750	1,25%	R$ 9.645,27	
26					

c) Você resolve fazer uma poupança para sua filha que acabara de nascer. Supondo que o resgate ocorrerá no 18º aniversário dela, se os depósitos são mensais de R$100, quanto a poupança terá acumulado se a taxa é fixa e esta cotada em 0,67% ao mês?

D36 =VF(C31/C34;C34*C33;C32;-C30;C35)

	A	B	C	D	E
29					
30	c)	**VP**			
31		**taxa**	0,67%		
32		**pmt**	R$ (100,00)		
33		**T**	216		
34		**m**	1		
35		**Tipo**	-		
36			VF	**R$ 48.219,78**	
37			Manual	**R$ 48.219,78**	
38					

d) Sua empresa gera um fluxo de caixa de R$150mil mensais. É decidido que 15% deste fluxo será retido todo mês por 24 meses para reinvestimento. Se este valor é colocado em um fundo que rende 1,11% ao mês, qual será o tamanho do fundo no resgate?

D48 =-C43*(((1+C42/C45)^(C45*C44)-1)/(C42/C45))

	A	B	C	D	E
40					
41	d)	**VP**			
42		**taxa**	1,11%		
43		**pmt**	R$ (22.500,00)		
44		**T**	24		
45		**m**	1		
46		**Tipo**	-		
47			VF	R$ 614.884,01	
48			Manual	R$ 614.884,01	
49					

e) Qual o valor futuro de uma anuidade capitalizada semanalmente no valor de R$830 por 24 meses a uma taxa mensal de 0,88%?

D57 =VF(C52/C55;C55*C54;C53;-C51;C56)

	A	B	C	D	E
49					
50					
51	e)	**VP**			
52		**taxa**	0,98%		
53		**pmt**	R$ (830,00)		
54		**T**	24		
55		**m**	2		
56		**Tipo**	-		
57			VF	R$ 44.792,11	
58			Manual	R$ 44.792,11	
59					

f) O carro de seus sonhos custa R$35.000. Você decide poupar R$1000 por mês por 16 meses e no final adicionar R$5000 e comprar o veículo à vista. Se a taxa efetiva mensal é 0,98%, o valor do fundo mais os R$5.000 serão suficientes?

D67 =VF(C62/C65;C65*C64;C63;-C61;C66)

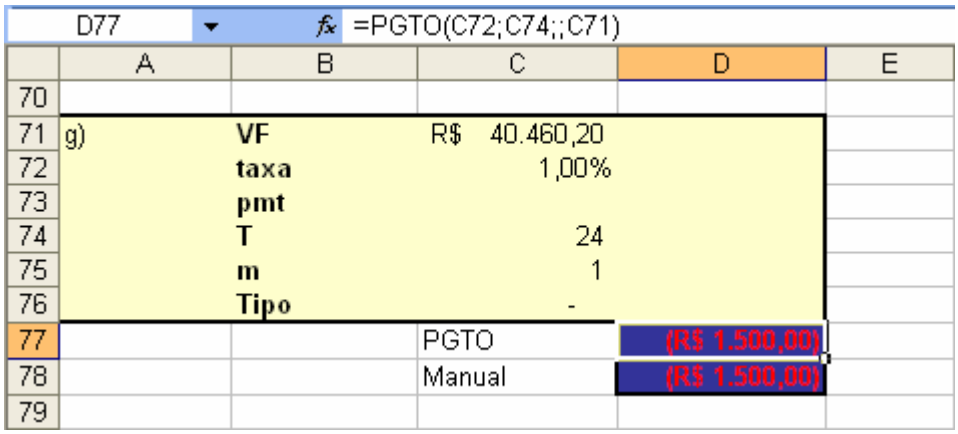
	A	B	C	D	E
60					
61	f)	**VP**			
62		**taxa**	0,98%		
63		**pmt**	R$ (1.000,00)		
64		**T**	16		
65		**m**	1		
66		**Tipo**	-		
67			VF	R$ 17.231,54	
68			Manual	R$ 17.231,54	
69					

O valor total será R$17.231,54+R$5.000, isto é, R$22.231,54. O fundo não será suficiente para adquirir o veículo.

g) Você resgata R$40.460,20 após 24 meses de investimento. Sabendo que a taxa aplicada foi de 1%, quanto você investiu mensalmente neste fundo?

Este problema envolve uma questão ligeiramente diferente do que foi discutido. Desta vez, você tem o valor futuro da anuidade e deseja saber o valor dos depósitos. O valor de cada depósito é o

pagamento que você fez para o fundo de investimento. Para resolver o problema usamos a função PGTO:



Para quem já usou a função PGTO este exemplo é provavelmente bem diferente do uso mais comum da função: usar para cálculo de prestações.

8.2. VALOR PRESENTE – DESCONTO DE UMA ANUIDADE

O valor presente de uma anuidade é exatamente o inverso do exercício anterior. Supondo que você queira retirar R$500 mensalmente por um ano com uma taxa mensal de 1%, o que você deseja saber é o quanto você precisa depois, hoje, para usufruir destas retiradas:

n	VF	parcela	Taxa	VP
12	500,00	500,00	1%	495,05
11	995,05	500,00	1%	985,20
10	1485,20	500,00	1%	1.470,49
9	1970,49	500,00	1%	1.950,98
8	2450,98	500,00	1%	2.426,72
7	2926,72	500,00	1%	2.897,74
6	3397,74	500,00	1%	3.364,10
5	3864,10	500,00	1%	3.825,84
4	4325,84	500,00	1%	4.283,01
3	4783,01	500,00	1%	4.735,65
2	5235,65	500,00	1%	5.183,81
1	5683,81	500,00	1%	**5.627,54**

Desta maneira teríamos que fazer um depósito de R$5.627,54 que recebe juros de 1% no final do período um, passando para R$5.683,81 (R$5.627,54 * 1,01 = R$ 5.683,81) diminuindo o valor da parcela (500) teríamos 5.183,81, capitalizando novamente (R$5.183,81 * (1,01) = 5235,65), novamente diminuindo a parcela, e assim sucessivamente.

Observe que no décimo segundo mês tudo que sobra é R$500. Este é o valor da última retirada a qual zerará o fundo.

Este é um conceito muito importante da área financeira, principalmente para planejamento. Se você tem uma série fixa de pagamentos para efetuar em um período X, você pode facilmente calcular quanto é necessário, hoje, para assegurar todos os pagamentos tendo em vista uma taxa i de juros.

O exemplo acima é resolvido no Excel utilizando a função VP: **VP**(**taxa**;**nper**;**pgto**;vf;tipo)

=VP(0,01;12;-500)

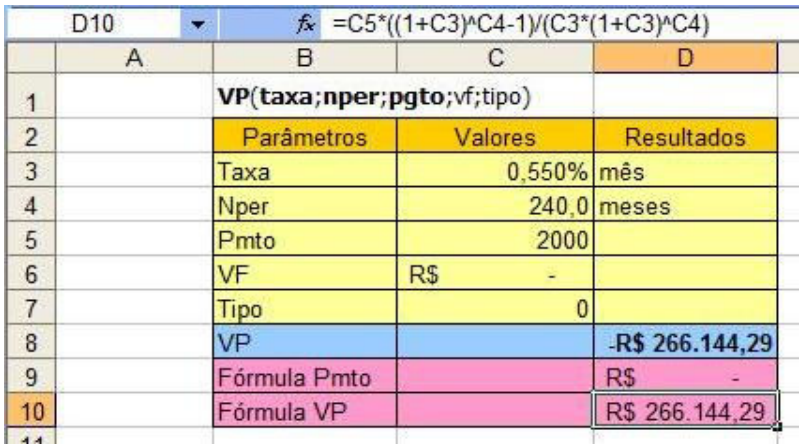
Assim como no caso do Valor Futuro, o valor presente pode ser retirado logo de início. Neste caso, precisamos passar o último argumento da função para 1:

=VP(0,01;12;-500;;1)

Desta vez o valor inicial do investimento é de R$ 5.683,81.

8.2.1. Exemplos desenvolvidos passo a passo

a) Você deseja se aposentar, hoje, e efetuar retiradas mensais de R$2.000 por 20 anos. Quanto você precisa depositar, hoje, se a taxa de juros sobre tal fundo é de 0,55% ao mês?

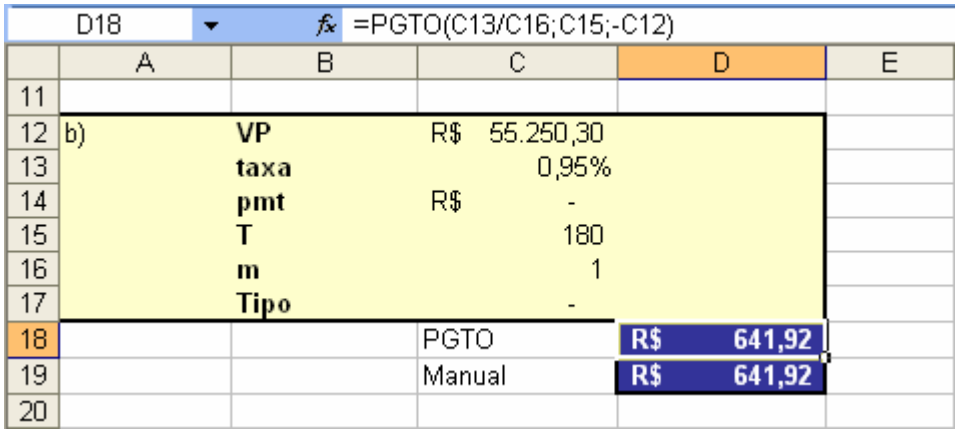


D10 =C5*((1+C3)^C4-1)/(C3*(1+C3)^C4)

	A	B	C	D
1		**VP(taxa;nper;pgto;vf;tipo)**		
2		Parâmetros	Valores	Resultados
3		Taxa	0,550%	mês
4		Nper	240,0	meses
5		Pmto	2000	
6		VF	R$ -	
7		Tipo	0	
8		VP		**-R$ 266.144,29**
9		Fórmula Pmto		R$ -
10		Fórmula VP		R$ 266.144,29

b) Se o valor presente de uma anuidade é R$55.250,30; qual a retirada mensal máxima que você poderá fazer por 15 anos sabendo que a taxa aplicada é de 0,95% ao mês?

Coloque esta pergunta no contexto da pergunta (g) do tópico anterior e temos uma situação inversa. Portanto, utilizaremos à função PGTO, mas para valor presente ao invés de valor futuro:



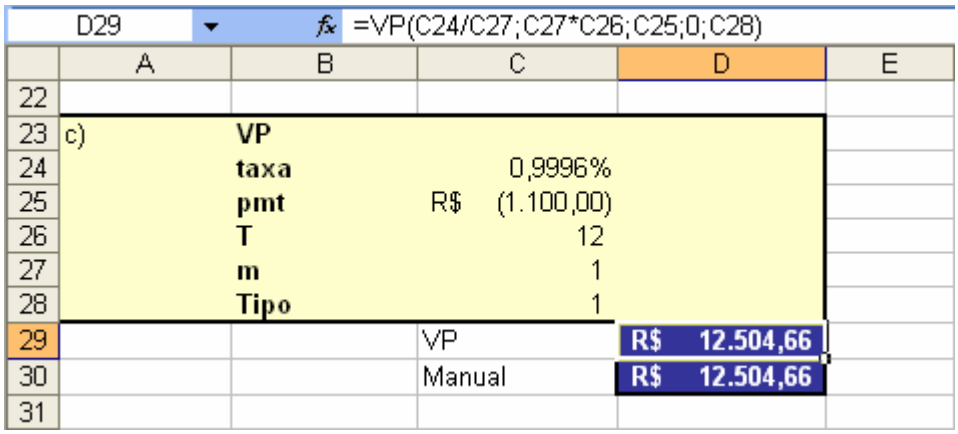
D18 =PGTO(C13/C16;C15;-C12)

	A	B	C	D	E
11					
12	b)	**VP**	R$ 55.250,30		
13		**taxa**	0,95%		
14		**pmt**	R$ -		
15		**T**	180		
16		**m**	1		
17		**Tipo**	-		
18			PGTO	**R$ 641,92**	
19			Manual	**R$ 641,92**	
20					

Observe que este resultado é o cálculo de um empréstimo ou prestação. Porém, geralmente nós recebemos o VP e pagamos o PGTO. Aqui, nós depositamos o montante principal (VP) e o fundo nos paga cada PGTO durante a vida da anuidade.

c) Você faz um depósito em seu fundo para retiradas mensais imediatas. Se o valor da retirada é de R$1.100 por 12 e a taxa de 0,0476% ao dia, qual o valor do depósito efetuado? Considere um

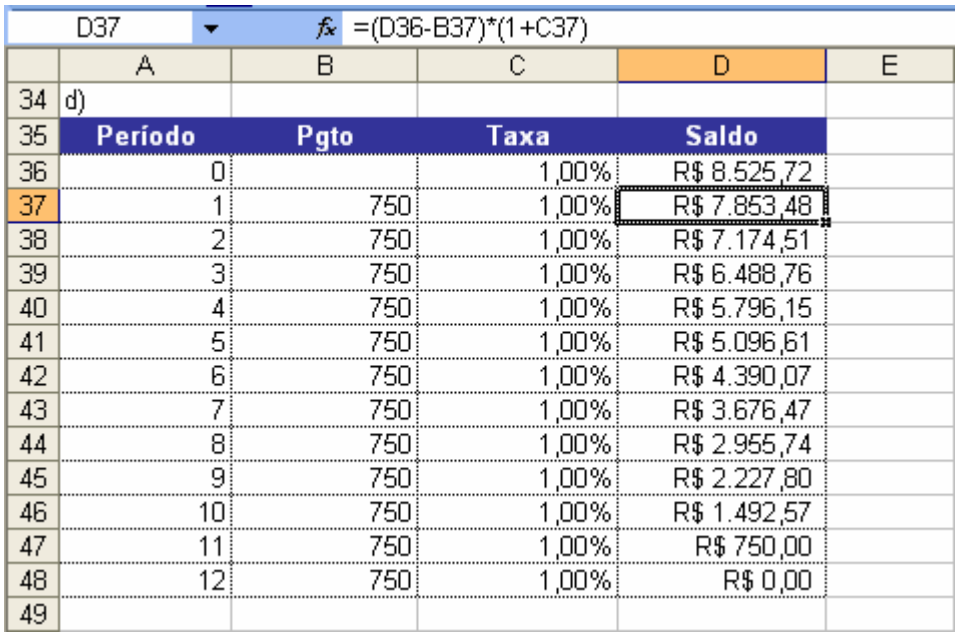
ano de 252 dias úteis.



D29 =VP(C24/C27;C27*C26;C25;0;C28)

	A	B	C	D	E
22					
23	c)	**VP**			
24		**taxa**	0,9996%		
25		**pmt**	R$ (1.100,00)		
26		**T**	12		
27		**m**	1		
28		**Tipo**	1		
29			VP	R$ 12.504,66	
30			Manual	R$ 12.504,66	
31					

d) Crie uma tabela para resgates de R$750 mensais por 12 meses utilizando a função VP e taxa de 1,05%



D37 =(D36-B37)*(1+C37)

	A	B	C	D	E
34	d)				
35	**Período**	**Pgto**	**Taxa**	**Saldo**	
36	0		1,00%	R$ 8.525,72	
37	1	750	1,00%	R$ 7.853,48	
38	2	750	1,00%	R$ 7.174,51	
39	3	750	1,00%	R$ 6.488,76	
40	4	750	1,00%	R$ 5.796,15	
41	5	750	1,00%	R$ 5.096,61	
42	6	750	1,00%	R$ 4.390,07	
43	7	750	1,00%	R$ 3.676,47	
44	8	750	1,00%	R$ 2.955,74	
45	9	750	1,00%	R$ 2.227,80	
46	10	750	1,00%	R$ 1.492,57	
47	11	750	1,00%	R$ 750,00	
48	12	750	1,00%	R$ 0,00	
49					

Mais adiante explico como utilizar esta ferramenta neste contexto.

8.3. VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O Valor Presente Líquido (VPL) é utilizado para calcular atratividade de investimentos. Supondo que você faça um investimento inicial de R$100 mil reais em um projeto e espera fluxo de caixa de R$10mil mensais, dada a taxa de atratividade (juros), você deseja saber se o projeto é viável ou não.

Embora o cálculo seja bem direto, precisamos observar uma coisa importante. Como os fluxos são mensais, a cada mês os R$10 mil vão perdendo valor. Contudo, os R$100 mil investidos inicialmente foram investidos com valores correntes.

Desta forma, precisamos descontar cada fluxo de caixa que ocorrerá para saber o quanto ele vale, hoje, e comparar este resultado com o valor investido.

No Excel usamos a fórmula: VPL(taxa,valor1,valor2; ...)

Onde taxa é a taxa de desconto sobre o intervalo de um período.

Valor1; valor2;... são argumentos de 1 a 29 que representam os pagamentos e a receita.

- Valor1; valor2;... devem ter o mesmo intervalo de tempo entre eles e ocorrer ao final de cada período.
- VPL utiliza a ordem de valor1; valor2;... para interpretar a ordem de fluxos de caixa. Certifique-se de fornecer os valores de pagamentos e receita na seqüência correta.
- Argumentos que são números, células vazias, valores lógicos ou representações em forma de texto de números são contados; os argumentos que são valores de erro ou texto que não podem ser traduzidos em números são ignorados.
- Se um argumento for uma matriz ou referência, apenas os números da matriz ou referência serão contados. Células vazias, valores lógicos, valores de texto ou de erro na matriz ou referência são ignorados.

Comentários

- O investimento de VPL começa um período antes da data do fluxo de caixa de valor 1 e termina com o último fluxo de caixa na lista. O cálculo de VPL baseia-se em fluxos e caixa futuros. Se o seu primeiro fluxo de caixa ocorrer no início do primeiro período, o primeiro valor deverá ser incluído ao resultado VPL, e não nos valores de argumentos. Para obter mais informações, veja os exemplos abaixo.
- Se n for o número de fluxos de caixa na lista de valores, a fórmula para VPL será:

$$\sum_{x=1}^{n} \frac{\text{valores}}{(1+\text{taxa})^x}$$

- VPL assemelha-se à função VP (valor presente). A principal diferença entre VP e VPL é que a primeira permite que os fluxos de caixa comecem no final ou no início do período. Diferentemente dos valores de fluxo de caixa da variável VPL, os fluxos de caixa VP devem ser constantes durante o período de investimento. Para obter informações sobre anuidades e funções financeiras, consulte VP.
- VPL também está relacionado à função TIR (taxa interna de retorno). TIR é a taxa para qual VPL é igual a zero: VPL(TIR(...); ...)=0

Exemplo:
Supondo que o horizonte dos fluxos é 2 anos seguidos e a taxa de desconto 25%, queremos saber se o VPL é positivo ou não.

Se o fluxo for positivo, então o projeto é viável. Se for negativo o projeto é uma furada e é melhor deixá-lo de lado.

Observe a figura:

E2 =VPL(E1;B2:B26)

	A	B	C	D	E	F
1	Período	Fluxo		Taxa -->	25%	
2	0	R$ (100.000,00)		VPL -->	(R$ 48.151,12)	
3	1	R$ 10.000,00				
4	2	R$ 10.000,00				
5	3	R$ 10.000,00				
6	4	R$ 10.000,00				
7	5	R$ 10.000,00				
8	6	R$ 10.000,00				
9	7	R$ 10.000,00				
10	8	R$ 10.000,00				
11	9	R$ 10.000,00				
12	10	R$ 10.000,00				
13	11	R$ 10.000,00				
14	12	R$ 10.000,00				
15	13	R$ 10.000,00				
16	14	R$ 10.000,00				
17	15	R$ 10.000,00				
18	16	R$ 10.000,00				
19	17	R$ 10.000,00				
20	18	R$ 10.000,00				
21	19	R$ 10.000,00				
22	20	R$ 10.000,00				
23	21	R$ 10.000,00				
24	22	R$ 10.000,00				
25	23	R$ 10.000,00				
26	24	R$ 10.000,00				
27						

Infelizmente, a função VPL pode apresentar um pequeno problema para os mais incautos. O VPL é definido como o valor presente dos fluxos de caixa menos o valor inicial do investimento, isto é:

VPL = VP (Fluxos) - Investimento

Se calcularmos o VP utilizando a função VP e subtrairmos do resultado o valor do investimento obtemos R$60.188,89:

=VP(0,25;24;-10000)-100000

Este resultado é bem diferente do resultado encontrado pela função VPL. Então, qual resultado está correto? Observe que no primeiro exemplo incluímos o valor do investimento no cálculo do VPL. Quando fazemos isso o valor do investimento é descontado e cada valor subseqüente é descontado no período seguinte. Em outras palavras, todos os valores são descontados nos períodos errados.

Existem várias formas de se corrigir este problemas. Uma delas é usar o exemplo anterior com a função VP e subtração do valor investido.

Outra opção é utilizar a própria sugestão do Ajuda do Excel:

=VPL(Taxa;Fluxos)-Investimento

Observe que esta opção nada mais é do que calcular o valor presente utilizando a função VP e subtrair o investimento.

Uma terceira opção é notar que o valor original de um valor descontado nada mais é do que o valor

descontado multiplicado pelo coeficiente de desconto, isto é:

$$VP = \frac{VF}{(1+i)} \rightarrow VP*(1+i) = VF$$

Se o coeficiente é (1+i), então tudo que precisamos fazer é multiplicar o resultado por este coeficiente:

=VPL (Taxa;Investimento:Fluxos)*(1+i)

A figura a seguir mostra as diferentes opções de cálculo:

E6 =VPL(E1;B2:B26)*(1+E1)

	A	B	C	D	E	F
1	Período	Fluxo		Taxa -->	25%	
2	0	R$ (100.000,00)		VPL -->	(R$ 48.151,12)	Errado
3	1	R$ 10.000,00				
4	2	R$ 10.000,00			(R$ 60.188,89)	=VP(0,25;24;-10000)-100000
5	3	R$ 10.000,00				
6	4	R$ 10.000,00			(R$ 60.188,89)	=VPL(E1;B2:B26)*(1+E1)
7	5	R$ 10.000,00				
8	6	R$ 10.000,00			(R$ 60.188,89)	=VPL(E1;B3:B26)+B2
9	7	R$ 10.000,00				

8.4. TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é outra medida de investimento, porém, diferentemente do VPL, a TIR não retorna um valor monetário. Ela retorna um percentual.

No Excel; **TIR** (**valores**;estimativa)

Valores é uma matriz ou uma referência a células que contêm números cuja taxa interna de retorno se deseja calcular.

- Valores deve conter pelo menos um valor positivo e um negativo para calcular a taxa interna de retorno.
- TIR usa a ordem de valores para interpretar a ordem de fluxos de caixa. Certifique-se de inserir os valores de pagamentos e rendas na seqüência desejada.
- Se uma matriz ou argumento de referência contiver texto, valores lógicos ou células em branco, estes valores serão ignorados.

Estimativa é um número que se estima ser próximo do resultado de TIR.

- O Microsoft Excel usa uma técnica iterativa para calcular TIR. Começando por estimativa, TIR refaz o cálculo até o resultado ter uma precisão de 0,00001 por cento. Se TIR não puder localizar um resultado que funcione depois de 20 tentativas, o valor de erro #NÚM! será retornado.
- Na maioria dos casos, não é necessário fornecer estimativa para o cálculo de TIR. Se estimativa for omitida, será considerada 0,1 (10 por cento).
- Se TIR fornecer o valor de erro #NÚM!, ou se o resultado não for próximo do esperado, tente novamente com um valor diferente para estimativa.

O percentual retornado pela TIR é a taxa de juros que zero o VPL. Para compreender melhor o que isso significa, vamos retornar ao exemplo. Observe a figura:

E1 =TIR(B2:B26)

	A	B	C	D	E	F
1	Período	Fluxo		TIR -->	8,63%	=TIR(B2:B26)
2	0	R$ (100.000,00)		VPL -->	R$ 0,00	=ARRED(VPL(E1;B2:B26)*(1+E1);4)
3	1	R$ 10.000,00				
4	2	R$ 10.000,00				
5	3	R$ 10.000,00				
6	4	R$ 10.000,00				
7	5	R$ 10.000,00				
8	6	R$ 10.000,00				
9	7	R$ 10.000,00				
10	8	R$ 10.000,00				
11	9	R$ 10.000,00				
12	10	R$ 10.000,00				
13	11	R$ 10.000,00				
14	12	R$ 10.000,00				
15	13	R$ 10.000,00				
16	14	R$ 10.000,00				
17	15	R$ 10.000,00				
18	16	R$ 10.000,00				
19	17	R$ 10.000,00				
20	18	R$ 10.000,00				
21	19	R$ 10.000,00				
22	20	R$ 10.000,00				
23	21	R$ 10.000,00				
24	22	R$ 10.000,00				
25	23	R$ 10.000,00				
26	24	R$ 10.000,00				
27						

A TIR é calculada em cima do investimento e fluxos de caixa. O resultado final é aproximadamente 8,63%. Em seguida, utilizamos este valor para calcular o VPL. Como foi observado, a TIR é a taxa que zera o VPL. Em outras palavras, a TIR representa a taxa máxima que o projeto agüenta antes de se tornar negativo.

Se modificarmos a taxa marginalmente para cima passa-se a observar um VPL negativo.

E5 =ARRED(VPL(E4;B2:B26)*(1+E4);4)

Barra de fórmulas

	A	B		D	E	F
1	Período	Fluxo		TIR -->	8,63%	=TIR(B2:B26)
2	0	R$ (100.000,00)		VPL -->	R$ 0,00	=ARRED(VPL(E1;B2:B26)*(1+E1);4)
3	1	R$ 10.000,00				
4	2	R$ 10.000,00		Taxa	8,64%	
5	3	R$ 10.000,00		VPL	(R$ 98,42)	=ARRED(VPL(E4;B2:B26)*(1+E4);4)
6	4	R$ 10.000,00				
7	5	R$ 10.000,00				

Com uma taxa de 0,01% maior que a anterior o nosso VPL torna-se negativo.

9. ELABORANDO TABELAS FINANCEIRAS INTELIGENTES

Você alguma vez ouviu falar de tabelas no Excel? Se não ouviu, você não faz idéia do que está perdendo.

A ferramenta de criação de tabelas do Excel utiliza o conceito de fórmulas matriciais para geral uma tabela de dados baseada em dois parâmetros de entrada: linha e coluna.

Se você alguma vez entrou em uma loja para comprar um eletrodoméstico, carro, etc., à prestação você deve ter notado que a vendedora utiliza uma tabela para calcular os valores das prestações. A vendedora não precisa entender nada de finanças ou de Excel. A única coisa que ela precisa saber é utilizar a calculadora para fazer o básico. O resto é feito pela tabela.

Nos sub-tópicos a seguir mostro como construir tabelas no Excel.

Estas tabelas contêm o que chamamos de fatores. Os fatores são os números multiplicados pelo valor do empréstimo para saber o quanto se pagará nas prestações, etc. A utilização final da tabela dependerá do tipo de tabela sendo elaborada.

Antes de continuar, você precisa atentar para o fato de que tabelas consomem bastante capacidade de processamento. Uma vez que a tabela tenha sido feita não há necessidade de recálculo automático, portanto, sugiro que o recálculo automático de tabelas seja desligado.

Para fazer isso vá até Ferramentas / Opções / Cálculo e selecione a opção “Automática, exceto tabelas”.

9.1. TABELAS DE CAPITALIZAÇÃO

Iniciarei dando um exemplo de como elaborar uma tabela de capitalização. Vamos supor que você deseja avaliar vários cenários sobre a capitalização de um investimento. Uma opção “óbvia” é criar a tabela na mão.

Chamo esta solução de óbvia porque a maioria das pessoas a utiliza para criar este tipo de cenário. Então, acredito normal esperar por este tipo de tabela. Observe a figura abaixo:

B5 | fx | =$B$1*(1+B$4)^$A5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Valor	1.000,00								
2	Taxa	1%		CONSTRUINDO TABELAS						
3	Período	1								
4	Taxa / Período	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%
5	1	1.010,00	1.015,00	1.020,00	1.025,00	1.030,00	1.035,00	1.040,00	1.045,00	1.050,00
6	2	1.020,10	1.030,23	1.040,40	1.050,63	1.060,90	1.071,23	1.081,60	1.092,03	1.102,50
7	3	1.030,30	1.045,68	1.061,21	1.076,89	1.092,73	1.108,72	1.124,86	1.141,17	1.157,63
8	4	1.040,60	1.061,36	1.082,43	1.103,81	1.125,51	1.147,52	1.169,86	1.192,52	1.215,51
9	5	1.051,01	1.077,28	1.104,08	1.131,41	1.159,27	1.187,69	1.216,65	1.246,18	1.276,28
10	6	1.061,52	1.093,44	1.126,16	1.159,69	1.194,05	1.229,26	1.265,32	1.302,26	1.340,10
11	7	1.072,14	1.109,84	1.148,69	1.188,69	1.229,87	1.272,28	1.315,93	1.360,86	1.407,10
12	8	1.082,86	1.126,49	1.171,66	1.218,40	1.266,77	1.316,81	1.368,57	1.422,10	1.477,46
13	9	1.093,69	1.143,39	1.195,09	1.248,86	1.304,77	1.362,90	1.423,31	1.486,10	1.551,33
14	10	1.104,62	1.160,54	1.218,99	1.280,08	1.343,92	1.410,60	1.480,24	1.552,97	1.628,89
15										

Como você pode observar pela barra de fórmula, a tabela é construída através de uma fórmula que é propagada para as outras células. Porém, este processo é extremamente lento e passivo de erro.

O que desejamos fazer é gerar uma tabela rapidamente e com a mínima margem de erro.

Para tanto, precisamos dos valores que comporão o nosso cálculo. Estes valores são inseridos nas células B1, B2 e B3. O valor futuro de um investimento é simplesmente o valor principal mais os juros capitalizados n-vezes (estes valores são representados na coluna A a partir da célula A8).

Para iniciar construa a área que receberá a tabela conforme a figura:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Valor	1.000,00								
2	Taxa	1%		CONSTRUINDO TABELAS						
3	Período	1								
21										
22				FERRAMENTA TABELA (Dados/Tabela)						
23										
24	1.010,00	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%
25	1									
26	2									
27	3									
28	4									
29	5									
30	6									
31	7									
32	8									
33	9									
34	10									

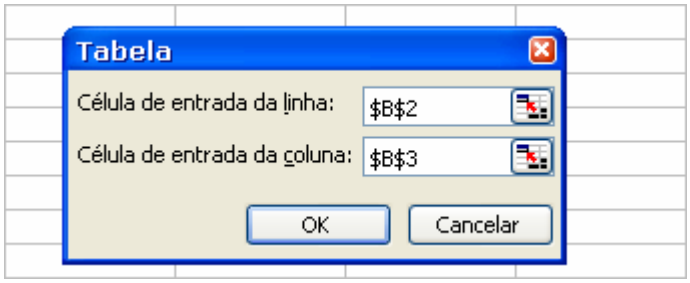
Na célula A24, você deverá inserir a seguinte fórmula:

=$B$1*(1+$B$2)^$B$3

Esta fórmula simplesmente calcula o valor capitalizado por um mês à taxa de 1% ao mês. O resultado obtido pela fórmula deve ser R$1.010.

Feito isso, o próximo passo requer a seleção de TODA a área que compõe nossa tabela, isto é, a área A24:J34, pois estamos falando de uma matriz 11x10.

Com a área selecionada, vá até Dados → Tabela. Quando a caixa de tabela for aberta, para a opção coluna selecione a célula B3 e para a opção linhas selecione a célula B2:



Clique OK e a mágica se fará! É bem provável que neste exercício você tenha gasto mais tempo formatando a tabela do que elaborando a tabela de capitalização.

Mas o que há de errado com nossa tabela? Em termos de cálculos, nada. Contudo, o que queremos é uma tabela de *fatores* e o que foi elaborado é uma tabela com *valores*.

Utilizei R$1.000,00 porque o resultado pode ser dividido por 1.000 para se obter os fatores. Não obstante, se você deseja criar uma tabela somente com os fatores de capitalização, a célula contendo o cálculo da primeira capitalização deve ser para uma capitalização cujo valor principal é R$1:

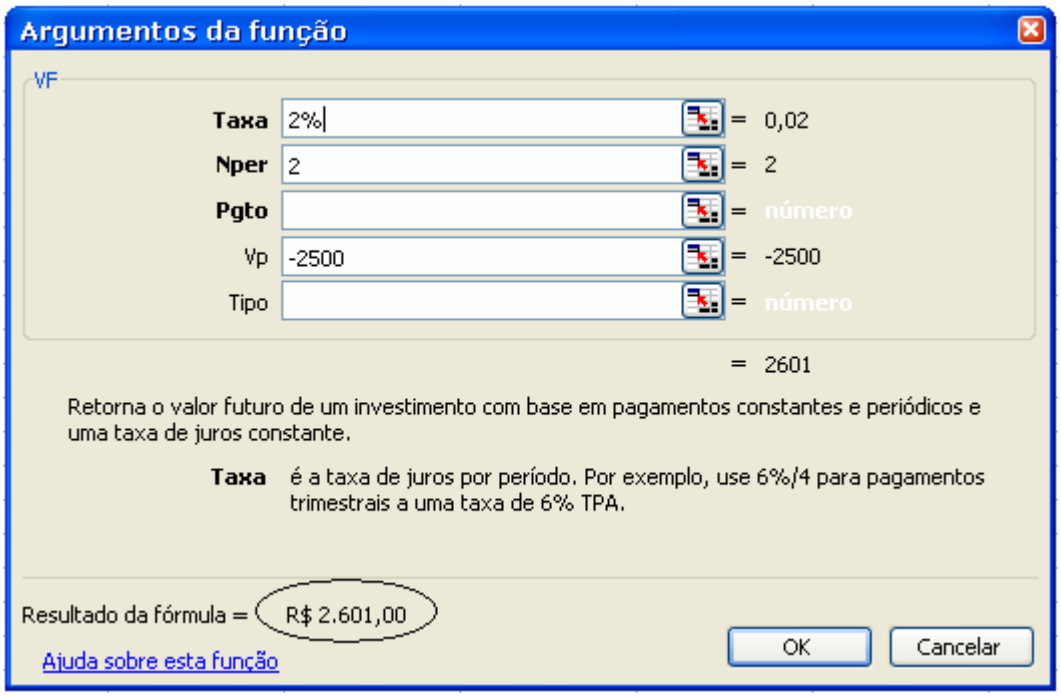
=1*(1+$B$2)^$B$3

A24 =B1*(1+B2)^B3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Valor	1,00								
2	Taxa	1%		CONSTRUINDO TABELAS						
3	Período	1								
22				FERRAMENTA TABELA (Dados/Tabela)						
24	1,01	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%
25	1	1,010000	1,015000	1,020000	1,025000	1,030000	1,035000	1,040000	1,045000	1,050000
26	2	1,020100	1,030225	1,040400	1,050625	1,060900	1,071225	1,081600	1,092025	1,102500
27	3	1,030301	1,045678	1,061208	1,076891	1,092727	1,108718	1,124864	1,141166	1,157625
28	4	1,040604	1,061364	1,082432	1,103813	1,125509	1,147523	1,169859	1,192519	1,215506
29	5	1,051010	1,077284	1,104081	1,131408	1,159274	1,187686	1,216653	1,246182	1,276282
30	6	1,061520	1,093443	1,126162	1,159693	1,194052	1,229255	1,265319	1,302260	1,340096
31	7	1,072135	1,109845	1,148686	1,188686	1,229874	1,272279	1,315932	1,360862	1,407100
32	8	1,082857	1,126493	1,171659	1,218403	1,266770	1,316809	1,368569	1,422101	1,477455
33	9	1,093685	1,143390	1,195093	1,248863	1,304773	1,362897	1,423312	1,486095	1,551328
34	10	1,104622	1,160541	1,218994	1,280085	1,343916	1,410599	1,480244	1,552969	1,628895
35										

Com a tabela acima, se você deseja saber o valor futuro de um investimento de R$2.500,00 por 2 meses com uma taxa de 2%, basta procurar o fator na tabela e multiplicá-lo pelo valor do investimento, isto é:

VF = *R*$2.500* 1,0404 =R$2.601
O que teria o mesmo efeito que:
VF = *R*$2.500*1,02^2 =R$2.601
Ou ainda, utilizando a função VF do Excel:



Como exercício, utilize a função VF para elaborar uma tabela de capitalização para um período de

36 meses com as mesmas taxas anteriores.

9.2. TABELAS DE DESCONTO

Tabela de desconto é exatamente o contrário de uma tabela de capitalização. Em outras palavras, nós estamos buscando o valor de hoje que gerou o valor no futuro. Portanto, estamos observando uma divisão e não uma multiplicação conforme o exemplo anterior.

A nossa tarefa agora é elaborar uma tabela de desconto utilizando a função VP ao invés do cálculo manual.

Na célula A24, você deve inserir a seguinte fórmula:

=B1/(1+B2)^B3

Ela resultará em R$990,10, pois este é o valor que investido, hoje, resultará em R$1000 em um mês dada a taxa de 1% mensal (R$900,10*1,01 = R$1.000).

Selecione o intervalo A24:J36 e vá até Dados → Tabela. Para coluna selecione a célula B3 e para linha seleciona a célula B2. Clique em OK e pronto:

A24 | fx =B1/(1+B2)^B3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Valor	1.000,00								
2	Taxa	1%		CONSTRUINDO TABELAS						
3	Período	1								
22				FERRAMENTA TABELA (Dados/Tabela)						
24	990,10	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%
25	1	990,10	985,22	980,39	975,61	970,87	966,18	961,54	956,94	952,38
26	2	980,30	970,66	961,17	951,81	942,60	933,51	924,56	915,73	907,03
27	3	970,59	956,32	942,32	928,60	915,14	901,94	889,00	876,30	863,84
28	4	960,98	942,18	923,85	905,95	888,49	871,44	854,80	838,56	822,70
29	5	951,47	928,26	905,73	883,85	862,61	841,97	821,93	802,45	783,53
30	6	942,05	914,54	887,97	862,30	837,48	813,50	790,31	767,90	746,22
31	7	932,72	901,03	870,56	841,27	813,09	785,99	759,92	734,83	710,68
32	8	923,48	887,71	853,49	820,75	789,41	759,41	730,69	703,19	676,84
33	9	914,34	874,59	836,76	800,73	766,42	733,73	702,59	672,90	644,61
34	10	905,29	861,67	820,35	781,20	744,09	708,92	675,56	643,93	613,91

A tabela completa com todos os valores de desconto é calculada em segundos.

Neste ponto você já deve estar pensando o quão ridículo de fácil foi construir a tabela acima. Pois bem, é isso mesmo! Contudo, esta poderosa ferramenta é conhecida e utilizada por poucos.

A tabela acima gera os valores para R$1000. A sua tarefa agora é criar um tabela geral de amortização para 12 meses com as taxas acima.

9.3. TABELAS DE AMORTIZAÇÃO

Depois dos dois exemplos anteriores, certamente um terceiro exemplo de como construir uma tabela passa a ser desnecessário. Contudo, a intenção principal dos exercícios é mostrar ao leitor as diferentes aplicações de tabelas na área financeira.

Este terceiro exemplo diz respeito a tabelas de amortizações. Estas tabelas são utilizadas para calcular o valor de uma prestação qualquer, seja ela de sua casa própria, ou de um carro ou

geladeira.

Você deve lembrar-se da função PGTO já apresentada. Esta função é utilizada para calcular o valor de uma prestação qualquer. Aqui, utilizaremos esta função para gerar uma tabela que seja aplicável a qualquer valor.

Estaremos avaliando prestações para 1, 2, 3, 4, 6, 12, 24, 36 e 48 meses para os juros já apresentados.

Para iniciar modifique o valor contido em B1 para R$1. Desta forma, o que será calculado é o coeficiente da amortização. Feito isso, na célula A8 você deve entrar a seguinte fórmula:

=PGTO(B2;B3;-B1)

Com a fórmula entrada, selecione a tabela e siga os passos já ensinados para inserir sua tabela de coeficientes de amortização.

A tabela final deve ter o seguinte formato:

A24 =PGTO(B2;B3;-B1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Valor	1,00								
2	Taxa	1%		CONSTRUINDO TABELAS						
3	Período	1								
22				FERRAMENTA TABELA (Dados/Tabela)						
23				TABELA DE AMORTIZAÇÃO - TERMOS VENCIDOS						
24	1,01	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%
25	1	1,01000	1,01500	1,02000	1,02500	1,03000	1,03500	1,04000	1,04500	1,05000
26	2	0,50751	0,51128	0,51505	0,51883	0,52261	0,52640	0,53020	0,53400	0,53780
27	3	0,34002	0,34338	0,34675	0,35014	0,35353	0,35693	0,36035	0,36377	0,36721
28	4	0,25628	0,25944	0,26262	0,26582	0,26903	0,27225	0,27549	0,27874	0,28201
29	5	0,20604	0,20909	0,21216	0,21525	0,21835	0,22148	0,22463	0,22779	0,23097
30	6	0,17255	0,17553	0,17853	0,18155	0,18460	0,18767	0,19076	0,19388	0,19702
31	7	0,14863	0,15156	0,15451	0,15750	0,16051	0,16354	0,16661	0,16970	0,17282
32	8	0,13069	0,13358	0,13651	0,13947	0,14246	0,14548	0,14853	0,15161	0,15472
33	9	0,11674	0,11961	0,12252	0,12546	0,12843	0,13145	0,13449	0,13757	0,14069
34	10	0,10558	0,10843	0,11133	0,11426	0,11723	0,12024	0,12329	0,12638	0,12950
35	11	0,09645	0,09929	0,10218	0,10511	0,10808	0,11109	0,11415	0,11725	0,12039
36	12	0,08885	0,09168	0,09456	0,09749	0,10046	0,10348	0,10655	0,10967	0,11283
37	24	0,04707	0,04992	0,05287	0,05591	0,05905	0,06227	0,06559	0,06899	0,07247
38	36	0,03321	0,03615	0,03923	0,04245	0,04580	0,04928	0,05289	0,05661	0,06043
39	48	0,02633	0,02937	0,03260	0,03601	0,03958	0,04331	0,04718	0,05119	0,05532

Se você deseja saber quanto será o financiamento de R$2.000 por 36 meses a uma taxa mensal de 4%, basta procurar o valor na tabela e utilizar este coeficiente no cálculo:

PGTO = *R*$2.000*0,05289 = *R*$ 105,78

Que deve ser o mesmo que:

=PGTO(2%;36;5000)

A grande vantagem da tabela é que ela lhe fornece vários cenários que podem ser aplicados a qualquer valor sendo financiado.

10. REVISÃO GERAL DAS FUNÇÕES APRESENTADAS E OUTRAS FUNÇÕES FINANCEIRAS

Quase chegando ao final deste curso, farei uma revisão das funções apresentadas e de algumas funções relacionadas que ainda não foram vistas.

As funções não apresentadas estão relacionadas ao conteúdo deste módulo, portanto, não estarei apresentando funções avançadas de finanças. Aqui, farei uma breve revisão de cada função e do que ela faz além de propor vários exercícios para resolução.

Para estes exercícios, porém, não apresentarei soluções. A intenção destes exercícios é abrir o debate para soluções diretamente com o autor.

10.1. EFETIVA

A função EFETIVA calcula a taxa efetivamente aplicada ou cobrada a partir de uma taxa nominal (N) qualquer e um período qualquer (m). Portanto, a taxa efetiva é encontrada por:

$$\text{efetiva} = \left(1 + \frac{N}{m}\right)^{m} - 1$$

Utilizando o conhecimento acima e a função EFETIVA, encontre a taxa efetiva para os seguintes problemas:

a. A taxa nominal anual é 15%, calcule a taxa efetiva anual para capitalização mensal, bimestral, trimestral e semestral.
Resp. 16,0755%
15,9693%
15,8650%
15,5625%

b. A taxa nominal diária é 0,02567%, calcule a taxa efetiva mensal assumindo um mês de trinta dias e outro de 21 dias úteis.
Resp. 0,77297% 30 dias
0,54046% 21 dias

c. Um investimento de R$367 passa para R$550,27 em dois anos. Sabendo que os juros foram compostos semestralmente, calcule a taxa efetiva anual do investimento.
Resp. 10,6566% sem

d. Você faz um empréstimo de R$20.000 para pagar em 60 prestações fixas de R$423,96. Estime a taxa mensal efetiva do empréstimo e a taxa efetiva anual.
Resp. 0,8250% ao mês
10,3618% ao ano

e. Você faz depósitos mensais de R$600 em um fundo de investimento por dois anos, sabendo que o valor resgatado foi de R$15.759,40; qual foi a taxa efetiva mensal do investimento?
Resp. 0,7750% ao mês

10.2. ÉPGTO

A função ÉPGTO calcula o valor dos juros pagos sobre um investimento em um período qualquer. Os juros aqui não se referem ao percentual, mas no montante do pagamento que é quebrado em "juros" e principal. As amortizações são constantes.

ÉPGTO(taxa;período;nper;vp)

Taxa é a taxa de juros do investimento.

Período é o período para o qual você deseja encontrar os juros e deve estar entre 1 e nper.

Nper é o número total de períodos de pagamento do investimento.

Vp é o valor presente do investimento. Para um empréstimo, vp é a quantia do empréstimo.

Comentários

> Certifique-se de que está consistente sobre as unidades usadas para especificar a taxa e nper. Se você fizer pagamentos mensais para um empréstimo de quatro anos com uma taxa de juros de 12%, use 12%/12 para taxa e 4*12 para nper. Se fizer pagamentos anuais no mesmo empréstimo, use 12% para taxa e 4 para nper.
>
> Para todos os argumentos, o saldo em dinheiro pago, como depósitos em poupanças ou saques, é representado por números negativos; o saldo em dinheiro recebido, como cheques de dividendos e outros depósitos, é representado por números positivos.

Supondo que você faça um empréstimo de R$15.000 para pagamentos mensais por 5 anos a uma taxa de 0,765%, para o período zero (0), você pagará de juros o seguinte montante:

*juros = balanço*taxa*

No período zero, o balanço é de R$15.000; portanto os juros para o período zero são:

juros = R$15.000*0,765%

juros = R$114,75

Utilizando a função ÉPGTO, temos que os juros são dados por *=ÉPGTO(0,765%;0;60;-15000)*.

Utilizando o conhecimento acima resolva os seguintes problemas:

a. Você faz um empréstimo pessoal no valor de R$2.000 para pagar em 12 vezes com uma taxa mensal de 3,75%. Calcule o valor dos juros nos períodos 1, 3, 6, 9 e 12.
Resp. 68,750
` 56,250
37,500
18,750
` 0,00

b. Você faz um empréstimo pessoal no valor de R$3.500 para pagar em 24 vezes iguais. Se a taxa aplicada sobre o empréstimo foi de 2,25% ao mês, elabore uma tabela mostrando o montando dos juros pagos do período 1 ao 24. Construa a tabela manualmente e depois utilize a ferramenta de tabelas do Excel para fazer o mesmo.

c. Você acaba de comprar um televisor para pagar em 6 prestações de R$317,32. Se a taxa de juros aplicada sobre a compra foi de 4,25% ao mês, quando você estará pagando de juros cada mês? (Calcule o montante de juros para cada um dos seis meses)

d. Sabendo que um empréstimo é pago trimestralmente, se o valor principal do empréstimo é R$2.500 e a taxa anual 27,65%; quanto foi pago de juros no período zero?

10.3. IPGTO

A função IPGTO é bem similar a função ÉPGTO, mas ela assume pagamentos constantes, períodos e taxa de juros também constante. Desta forma, você encontrará uma ligeira diferença nos resultados retornados pelas duas funções.

IPGTO(**taxa**;**período**;**nper**;**vp**;vf;tipo)

Taxa é a taxa de juros por período.

Período é o período cujos juros se deseja saber e deve estar no intervalo entre 1 e nper.

Nper é o número total de períodos de pagamento em uma anuidade.

Vp é o valor presente ou atual de uma série de pagamentos futuros.

Vf é o valor futuro, ou o saldo, que você deseja obter depois do último pagamento. Se vf for omitido, será considerado 0 (o valor futuro de um empréstimo, por exemplo, é 0).

Tipo é o número 0 ou 1 e indica as datas de vencimento dos pagamentos. Se tipo for omitido, será considerado 0.

Definir tipo para	**Se os vencimentos forem**
0	No final do período
1	No início do período

Via de regra, se você usa Excel você deve dar preferência a esta função.

Se você fosse calcular o valor dos juros para o período 1 de um empréstimo, você faria o mesmo que o exercício anterior. Supondo que a taxa seja 0,75% ao mês e o valor do empréstimo R$5.000, o valor dos juros no período 1 será:

*juros = balanço*taxa*

Em outras palavras, R$5.000*0,75%.

Se você comparar o balanço da função ÉPGTO e IPGTO durante todo o período, você verá que a primeira zera os juros ao passo que a segundo deixa um resíduo.

O período zero da função ÉPGTO equivale ao período um da função IPGTO, se você tentar utilizar o período zero na função IPGTO dará erro de indefinição numérica.

a. Para um empréstimo de R$2.500 com quitação em 24 meses, calcule o valor pago de juros no último mês se a taxa mensal aplicada foi de 1,125%.
Resp. 1,33

b. Para um financiamento de R$1.625 por 12 meses a uma taxa nominal anual de 26,55%, calcule os juros pagos no sexto mês.
Resp. 22,11

c. Elabore uma tabela demonstrando os pagamentos de juros durante os 12 meses do financiamento em (b).

d. Elabore uma fórmula (não usar a função IPGTO) para calcular os juros pagos no quarto mês de um financiamento de R$827 cuja taxa anual é de 17,16% e capitalizada mensalmente.

10.4. NOMINAL

A função NOMINAL retorna a taxa nominal aplicada sobre um investimento ou empréstimo. A taxa nominal é calculada a partir da taxa efetiva qualquer.

A taxa nominal pode ser encontrada manipulando algebricamente a fórmula para a taxa efetiva:

$$\text{efetiva} = \left(1 + \frac{N}{m}\right)^m - 1$$

Isolando N temos:

$$\text{efetiva} = \left(1 + \frac{N}{m}\right)^m - 1 \Rightarrow \text{efetiva} + 1 = \left(1 + \frac{N}{m}\right)^m \Rightarrow \sqrt[m]{\text{efetiva} + 1} = \left(1 + \frac{N}{m}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt[m]{\text{efetiva} + 1} - 1 = \frac{N}{m} \Rightarrow N = m(\sqrt[m]{\text{efetiva} + 1} - 1)$$

Utilizando o conhecimento acima e as explicações do tópico sobre esta função, resolva os seguintes problemas:

a) Sabendo que a taxa anual efetiva é de 17,89%, qual a taxa nominal anual?

b) A taxa para um investimento é de 0,0344% efetiva diária. Qual a taxa nominal diária?

c) Um empréstimo cobra uma taxa efetiva mensal de 2,22%, qual a taxa nominal anual?
Resp. 26,3717% ano

10.5. NPER

A função NPER retorna o número de pagamentos de um investimento ou empréstimo. Este valor pode ser encontrado através da manipulação algébrica da fórmula para valor futuro ou valor presente. Se você estiver calculando anuidades, utilize a fórmula para anuidade.

Utilize o conhecimento aprendido no tópico sobre NPER para resolver os seguintes problemas:

a) Um investimento de R$1.500 retorna R$5.168,71. Sabendo que a taxa nominal anual foi de 25% com capitalização mensal, por quantos anos o dinheiro ficou investido?

b) Um investimento de R$1.500 retorna R$5.168,71. Sabendo que a taxa efetiva mensal foi de 2,08%, por quanto tempo o dinheiro ficou investido? Qual a diferença entre este problema e o problema (a)?

c) Você mensalmente deposita em um fundo de investimento a quantia de R$800. Se você resgatou R$67.697,82 e a taxa aplicada foi de 1,11% ao mês, por quantos anos você fez tais depósitos?

d) Você faz um depósito de R$750 em um fundo de investimento e resgata R$3.185,89. Se a taxa nominal anual foi de 15% e a capitalização semestral, por quantos anos o dinheiro ficou investido?

e) O valor presente de um investimento é R$2.736 e seu valor futuro R$4.255,72. Se a taxa mensal efetiva é de 1,25% com capitalização trimestral, por quanto tempo o dinheiro ficou investido?

10.6. PGTO

A função PGTO tem várias utilidades sendo a principal o cálculo de anuidades. Dado um valor presente ou valor futuro qualquer. Os tipos de perguntas que esta função responde são:
1) Desejo financiar R$2.000 a uma taxa de 2,5% ao mês e pagarei em 12 prestações iguais. Qual será o valor de cada prestação? Ou
2) Desejo comprar um carro no valor de R$16.000 dentro de 12 meses. Se a taxa de investimento é 1% ao mês, quanto preciso economizar todo mês para atingir esta meta?

As respostas podem ser dadas para início e final de período, dependendo da sua escolha, contudo, o cálculo por trás da função é o mesmo. Observe que as funções VP e VF estão relacionadas a função PGTO.

Se R$2.000 é o valor presente entrado na função PGTO, então, você pode inverter a pergunta da seguinte forma: Tenho R$195 mensais disponíveis para gastar, se a taxa de juros mensal é 2,5% e estarei quitando a divida em 12 parcelas, qual o máximo que posso pegar emprestado.

Ao calcular o valor das parcelas em cima de R$2.000, você estará respondendo a pergunta acima. O mesmo vale para o valor futuro.

a. Este ano, você decidiu criar um fundo de reserva para que no início do próximo ano escolar de seu filho você possa quitar de uma só vez todas as mensalidades para o ano seguinte. Se cada mensalidade custa R$720 e você terá um abatimento de 10% para o pagamento adiantado, quando você terá que economizar todo mês para quitar todas as mensalidades ano que vem se a taxa nominal anual está cotada em 12,44% em seu banco?

b. Em uma loja virtual da Internet, uma lavadora de roupas está cotada em R$1.129. Sabendo que a taxa de financiamento é de 2,87% ao mês, por quanto sairá cada prestação desta lavadora se ela será quitada em seis parcelas iguais?

c. Após fazer uns cálculos em casa, você chega à conclusão que pode dispor de R$333 mensais para financiar o seu carro. Se você deseja quitá-lo em 24 parcelas iguais e a taxa de financiamento está cotada em 3,22% ao mês, qual o valor máximo que você poderá financiar do veículo?

d. Você financia um automóvel pagando R$435 mensais por 36 meses. Se a financeira reinvestir este dinheiro todo mês a uma taxa de 1,13% mensais, qual será o tamanho do fundo acumulado?

e. Se a taxa de abertura de crédito é de 0,25% sobre o empréstimo ou R$100 (o que for maior), qual será o valor das prestações de um empréstimo pessoal de R$7.500 por 24 meses a uma taxa pessoal de financiamento de 3,45% mensais?

10.7. PPGTO

A função PPGTO trabalha em conjunto com a função IPGTO. Enquanto a função IPGTO retorna o valor dos juros pagos em um período qualquer a função PPGTO retorna o valor principal.

O valor calculado pela função PGTO é composto pelos juros e principal. Portanto, a soma de IPGTO e PPGTO resulta no valor calculado de PGTO. Supondo que o valor de um empréstimo seja de R$2.700 para ser quitado em 24 parcelas iguais a uma taxa mensal de 2,25%, o valor para PGTO é R$146,83 [=PGTO(2,25%;24;2700)].

O valor dos juros para o período 1 é R$2.700*2,25% ou R$60,75 [=IPGTO(2,25%;1;24;2700)]. O valor principal é igual a diferença entre o PGTO e IPGTO, ou seja, (R$146,83 – R$60,75)=R$86,08. Utilizando a função PPGTO temos =PPGTO(2,25%;1;24;2700).

a) Calcule o valor do principal no décimo mês de um financiamento de R$5.200 por 36 meses a uma taxa anual nominal de 18%.

b) Avalie o valor do principal no vigésimo segundo mês de um financiamento de 24 parcelas onde o valor de cada parcela é de R$324,15 e taxa mensal efetiva de 3,44%.

c) O valor dos juros pagos no primeiro período é de R$74,55. Sabendo que a taxa aplicada foi de

2,13% ao mês e o total de parcelas igual a 36, calcule o valor do principal no trigésimo mês.

d) O valor das parcelas de seu financiamento é de R$199,31 por mês por 24 meses. Se os juros pagos no décimo sexto mês foram de R$48,41 e a taxa aplicada foi de 3,14% ao mês; calcule o valor do principal no décimo sexto mês.

10.8. TAXA

A função TAXA retorna a taxa aplicada em um investimento, pagamento, etc. Utilize o conhecimento ensinado no tópico sobre taxas para resolver os problemas propostos:

a) Um empréstimo de R$3.325 gera 24 parcelas de R$170,86. Calcule a taxa efetiva mensal aplicada sobre o empréstimo.

b) Um investimento inicial de R$950 gera um resgate de R$1.241,12 após 24 meses de investimento. Calcule a taxa anual nominal do investimento.

c) Calcula a taxa anual efetiva para o exercício (b).

d) Um investimento inicial de R$1.640 retorna R$1.797,59 após um ano de investimento. Calcule a taxa efetiva mensal deste investimento. Considere um ano de 252 dias úteis.

10.9. TIR

A função TIR retorna a Taxa Interna de Retorno. Utilize o conhecimento ensinado no tópico sobre taxa interna de retorno para resolver os problemas propostos:

a) Você faz um investimento inicial de R$250 mil. Após a abertura da empresa serão gerados fluxos de caixa no valor de R$75mil anuais por cinco anos, calcule a taxa interna de retorno dos fluxos acima.

b) Um investimento de R$500mil gerará pelos próximos 6 anos os seguintes fluxos de caixa: -R$50; +R$250; +R$200; +R$240; -R$40; +R$150. Calcule a TIR deste investimento.

c) Você está avaliando dois projetos. O projeto A terá os seguintes fluxos de caixa: -R$560mil, +R$640mil, +R$316mil. Projeto B terá os seguintes fluxos de caixa: +R$560, -R$584,47, - R$700. Calcule a taxa interna de retorno de ambos os projetos. Os projetos são iguais? Por quê?

d) Grafe os fluxos de caixa do exercício (c) e veja se eles condizem com sua resposta.

10.10. VF

A função VF retorna o valor futuro de um único pagamento ou uma série de pagamentos. Utilize o conhecimento ensinado no tópico sobre valor futuro para resolver os problemas propostos:

a) Você investe R$2.300 por 2 anos. Se a taxa de juros nominal anual está cotada em 14% e a capitalização ocorre semestralmente, qual o valor futuro deste investimento?

b) Você faz um investimento de longo prazo (5 anos) no valor de R$3.450. Se a taxa de juros mensal efetiva é de 1,03%, qual o valor futuro do investimento se a capitalização é bimestral?

c) Você faz um investimento de 70 dias no valor de R$7.660, qual o valor futuro do investimento se a taxa efetiva anual é de 17,66% e a capitalização ocorre diariamente?

d) Recalcule o investimento em (c) para uma capitalização mensal.

e) Você fará depósitos semanais no valor de R$250 em um fundo de investimento. Sabendo que a taxa anual nominal é de 15,43%, quanto valerá o fundo no final de dois anos?

f) Sabendo que o crescimento sobre as vendas de sua empresa é contínuo e a taxa média de crescimento anual é de 3,23%, projete o valor das vendas dentro de 5 anos se as vendas atuais estão em R$223 mil anuais.

10.11. VP

A função VP retorna o valor presente de um único pagamento ou uma série de pagamentos. Utilize o conhecimento ensinado no tópico sobre valor presente para resolver os problemas propostos:

a) O valor de face de um título é de R$25.000. Se a taxa de desconto aplicada é de 1,12% ao mês, qual o valor presente do título se ele for resgatado em um ano com desconto mensal?

b) Você fez um investimento há 6 anos e, hoje, ao resgatá-lo ele cresceu para R$6524,12. Se a taxa de 17,12% ao ano foi constante neste período e a capitalização ocorreu trimestralmente, quanto foi que você investiu inicialmente?

c) Uma empresa de factoring cobra 0,076% ao dia para descontar cheques pré-datados. Se o valor do cheque a ser descontado é de R$324,15; quando você receberá por um cheque de trinta dias?

d) Você deseja comprar um título com valor de face de R$10.000 e resgate em cinco anos. Se a taxa de desconto está em 1,25% ao mês, qual o valor máximo que você deve pagar por tal título se o desconto ocorre mensalmente?

e) Crie uma função no Excel que simule a função VP.

10.12. VPL

A função VPL retorna o valor presente líquido de um investimento dados os fluxos de caixa e taxam de desconto. Se o valor do investimento for inserido na função, então, o resultado precisa ser corrigido por (1+i) para retornar o valor correto. Utilize o conhecimento ensinado no tópico sobre valor presente líquido para resolver os problemas propostos:

a) Calcule o valor presente líquido de um investimento inicial de R$360mil, com fluxos de R$250, R$120, R$80 e R$63 por ano e uma taxa de atratividade de 25%.

b) Você trabalha em um fábrica de refrigerantes e a empresa decide investir R$420mil na expansão da fábrica. Assumindo que isso gerará um fluxo de caixa extra de R$145mil no primeiro ano e este valor irá crescer cerca de 7,5% ao ano pelos próximos cinco anos, calcule o VPL do investimento de a taxa de desconto aplicada é de 28%. O VPL de cinco anos justifica o investimento?

c) Projeto A requer um investimento inicial de R$620mil e gerará fluxos de caixa de R$180mil anuais por sete anos. Projeto B requer um investimento inicial de R$570 e gerará fluxos de R$150 pelos mesmos sete anos. Se a taxa de desconto para ambos os projetos é de 23% anuais, qual é o melhor projeto?