



Universidade Católica Dom Bosco
Departamento de Pós-Graduação Lato Sensu
Pós-Graduação em Contabilidade Financeira e Controladoria

TIR – Taxa Interna de Retorno

Andressa Agostinis
Bianca da Costa Lima Brandão
Edson da Silva Costa
Neuma Cáceres de Lara
Paulo Planez Diniz
Wellington Castro Souza

RESUMO

Este Trabalho tem por objetivo demonstrar a Taxa Interna de Retorno – TIR e sua aplicação prática em um cenário simulado, bem como sua aplicação utilizando tecnologias disponíveis no mercado.

Palavras Chave: Valor Presente, Taxa de Juros, Inflação, TIR

UCDB

Sumário

Introdução.....	3
Conceitos Importantes para calculo da TIR.....	4
A Taxa Interna de Retorno	5
Metodologia.....	6
Proposição de problema para estudo prático.....	7
A resolução dos problemas propostos.....	7
Resolução do cenário para uma série mista	8
Interpretação do Resultado	12
Conclusão	15
Exercícios.....	16
Resoluções.....	17
Anexos.....	19
Tabela Gitman de Valor atual para unidades de \$1.....	19

Índice de Ilustrações

Figura 1 - Exemplo de Cálculo da TIR no Excel para 8%.....	10
Figura 2 - Exemplo de Cálculo da TIR no Excel para 12%.....	12

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Passos para cálculo da taxa interna de retorno (TIR) de anuidades e séries mistas.....	6
Tabela 2 - Tabela Gitman de Valor atual para unidades de \$1	19

Introdução

A taxa interna de retorno foi proposta por Keynes¹ e é uma taxa de desconto que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que os valores das despesas, trazidos ao valor presente, seja igual aos valores dos retornos dos investimentos, também trazido ao valor presente. Segundo Keynes, para um investimento da ordem de $I = I_0 + I(r)$, onde a relação entre Investimento e taxa de juros foi um tanto quanto ingênua. As empresas passaram a ranquear seus investimentos a partir desta taxa e, depois, passaram a escolher os projetos que superassem a taxa de atratividade. Após Keynes ter batizado como “Eficiência Marginal do Capital”, Abba Lerner (1944,1953), de forma mais acurada, rebatizou como “Eficiência marginal do Investimento”.

Já de acordo com Hoji (2006), a Taxa Interna de Retorno (TIR) é conhecida também como taxa de desconto do fluxo de caixa. A TIR é uma taxa de juros implícita numa série de pagamentos (saídas) e recebimentos (entradas), que tem a função de descontar um valor futuro ou aplicar o fator de juros sobre um valor presente, conforme o caso, para trazer ou levar cada valor do fluxo de caixa para uma data focal (data base de comparação de valores correntes de diversas datas). Geralmente, adota-se a data de início da operação – momento zero – como a data focal de comparação dos fluxos de caixa (NETO, 2006). A soma das saídas deve ser igual à soma das entradas, em valor da data focal, para se anularem (HOJI,2006).²

É importante que não haja confusão em relação à “Taxa Mínima de Atratividade”, que representa o mínimo que um investidor está disposto a ganhar com um determinado investimento ou o mínimo que um tomador está disposto a pagar quando faz um financiamento.

Assim, a TIR é a taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa gerados em cada período. Sendo usada em análise de investimentos, significa a taxa de retorno de um projeto e será considerado o projeto mais viável aquele que apresentar a maior Taxa interna de Retorno.

¹ Keynes, John Maynard - General Theory, 1936

² Extraído do texto “MÉTODO MANUAL PARA CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO”, escrito por Warley Augusto Pereira e Lindomar da Silva Almeida

Este trabalho visa demonstrar a utilização prática da utilização da taxa interna de retorno para mensuração de um investimento.

Conceitos Importantes para calculo da TIR

A TIR requer o entendimento de alguns conceitos importantes, que são:

TMA – Taxa Mínima de Atratividade: É uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que uma pessoa se propõe a pagar quando faz um financiamento.

Inflação: Processo contínuo de aumento de preços que representa a queda do poder aquisitivo do dinheiro e que é causado pelo crescimento da circulação monetária ou desproporções de bens disponíveis.

Fluxo de Caixa: Refere-se ao fluxo do dinheiro no caixa da empresa, ou seja, ao montante de caixa recebido e gasto por uma empresa durante um período de tempo definido, algumas vezes ligado a um projeto específico. O fluxo de caixa refere-se ao movimento de dinheiro no período passado, enquanto o orçamento é o seu equivalente para períodos futuros.

Taxa Nominal: É uma taxa referente a um período que não coincide com o período de capitalização dos juros, ou seja, a unidade de tempo da taxa é diferente da unidade de tempo do período de capitalização. A taxa nominal não corresponde, de fato, ao ganho e/ou custo financeiro do negócio. Geralmente, tem periodicidade anual e aparece em contratos financeiros.

Taxa Efetiva ou Real: É a que corresponde, de fato, ao ganho e/ou custo financeiro do negócio. Uma taxa é efetiva ou real quando a sua unidade de tempo coincide com a unidade de tempo do período de capitalização.

Interpolação: Método que permite construir um novo conjunto de dados a partir de um conjunto discreto de dados pontuais previamente conhecidos

Interpolação Linear: Método de interpolação que se utiliza de uma função linear $p(x)$ (um polinômio de primeiro grau) para representar, por aproximação, uma

suposta função $f(x)$ que originalmente representaria as imagens de um intervalo descontínuo (ou degenerado) contido no domínio de $f(x)$.

A Taxa Interna de Retorno

Taxa Interna de Retorno, apesar de ser consideravelmente mais difícil de calcular à mão do que o VPL (Valor Presente Líquido – outro método de análise de investimentos) é possivelmente a técnica sofisticada mais usada para a avaliação de alternativas de investimentos. Como a TIR é a taxa de desconto que faz com que o VPL de uma oportunidade de investimento iguale-se a zero (já que o valor presente das entradas de caixa é igual ao investimento inicial), matematicamente, a TIR é obtida resolvendo-se a Equação para o valor de k que torne o VPL igual a zero (GITMAN, 2002)

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} - I0$$

Como o grande interesse da Taxa Interna de Retorno é saber, para uma dada taxa de juros, o valor presente líquido, então a fórmula pode ser modificada conforme abaixo:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} - I0$$

Onde:

$I0$ – Investimento Inicial

i – Taxa de desconto

t – Tempo de desconto de cada entrada do fluxo de caixa

n – Tempo de desconto do último fluxo de caixa

De acordo com Gitman (2002) a TIR pode ser calculada tanto por tentativa e erro como se recorrendo a uma calculadora financeira sofisticada ou a um computador. Como será demonstrado a seguir, o cálculo da TIR à mão, empregando-se a fórmula, o que não é um trabalho fácil.

Metodologia

A tabela abaixo representa o método de tentativa e erro apresentado por Gitman (2002)³.

Para Uma anuidade
Passo 1: Calcule o período de payback para o projeto
Passo 2: Use a Tabela 2 (fator de valor presente de uma anuidade, FJVPA) e ache, para a vida do projeto, o fator mais próximo ao valor de payback. A taxa de desconto associada a esse fator é a TIR com aproximação de até 1%.
Para uma série mista
Passo 1: Calcule a entrada de caixa média anual.
Passo 2: Divida o investimento inicial pela entrada de caixa média anual, para obter um período de payback médio (ou fator de valor presente para uma anuidade, FJVPA). O payback médio é necessário, a fim de estimar a TIR para uma entrada de caixa anual média.
Passo 3: Use a Tabela 2 (FJVPA) e o período de payback médio da forma descrita no passo 2 para obter a TIR de uma anuidade. O resultado será uma aproximação muito grosseira da TIR, tomando-se como base a suposição de que a série mista é uma anuidade.
Passo 4: Ajuste subjetivamente a TIR no Passo 3, comparando o padrão de entradas de caixa médias anuais (calculadas no passo 1) com a série mista de entradas de caixa reais. Se as entradas de caixa reais nos primeiros anos forem maiores que as entradas de caixa médias, ajuste a TIR para cima. Se as entradas de caixa reais forem menores do que as entradas de caixa médias, ajuste a TIR para baixo. O valor do ajuste para cima ou para baixo situa-se, num intervalo de um a três pontos percentuais, dependendo de quanto a série mista de entradas de caixa efetivas difere das entradas de caixa médias anuais. Para pequenas diferenças, um ajuste de um ponto percentual pode ser o ideal, enquanto que para grandes diferenças, ajustes de três pontos percentuais são mais apropriados. Se as entradas de caixa médias estiverem relativamente próximas do padrão real, não faça nenhum ajuste na TIR.
Passo 5: Usando a TIR do passo 4, calcule o VPL do projeto com série mista. Tenha certeza de estar usando o fator de valor presente para \$ 1,00, FJVP, na qual a TIR estimada é a taxa de desconto.
Passo 6: Se o VPL resultante for maior do que zero, eleve subjetivamente a taxa de desconto; se o VPL resultante for menor que zero, abaixe subjetivamente a taxa de desconto. Quanto mais o VPL resultante desviar-se de zero, maior deverá ser o ajuste. Geralmente, ajustes de um a três pontos percentuais são usados para pequenas diferenças, enquanto que maiores ajustes são necessários para grandes diferenças.
Passo 7: Calcule o VPL, usando a nova taxa de desconto. Repita o passo 6. Pare logo que achar duas taxas de desconto consecutivas que resultarem em um VPL positivo e outro negativo, respectivamente. Dentre essas taxas, a que resultar em um VPL mais próximo de zero será a TIR com aproximação de 1%.

Tabela 1 - Passos para cálculo da taxa interna de retorno (TIR) de anuidades e séries mistas

Inicialmente, para reduzir a margem de aproximação de 1% proposta por Gitman na tabela acima, será feita uma interpolação linear, conforme demonstrado por Hazzan e Pompeo (2004)⁴, dos dois resultados calculados, considerando o seguinte dados:

³ GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira, 7ª Ed, Ed. HARBRA, São Paulo, 2002.

• ⁴ HAZZAN, S.; POMPEO, J. N. Matemática Financeira. 5ª ed. São Paulo: SARAIVA, 2004.

$$\begin{aligned}i_0 &\rightarrow VPL0 \\i_1 &\rightarrow VPL1 \\i_2 &\rightarrow VPL2\end{aligned}$$

A interpolação dada para o problema acima se resolverá aplicando a seguinte equação:

$$\frac{i_0 - i_1}{i_2 - i_1} = \frac{VPL0 - VPL1}{VPL2 - VPL1}$$

Proposição de problema para estudo prático

Para demonstração da aplicação da fórmula para cálculo da taxa interna de retorno utilizaremos o seguinte cenário simulado:

Uma determinada franquia de produtos farmacêuticos apresenta a proposta para o franqueado nas seguintes condições:

- Investimento inicial de \$ 4.000 por metro quadrado;
- Margem líquida variando entre 8% e 12% ao ano;
- Retorno médio do investimento em 36 Meses.

Um Investidor interessado no investimento levanta um conjunto de informações através das quais deseja utilizar o método de Taxa Interna de Retorno para verificar a viabilidade do investimento:

- Investimento inicial em uma loja de 50M² é de \$ 200.000;
- Faturamento médio de uma unidade de 50M² na região é de \$ 120.000 mensal;
- O custo de Oportunidade para o capital investido é de 9% ao ano.

A resolução dos problemas propostos

De acordo com os dados proposto, o cálculo irá se basear no "PayBack" do investimento. Como se trata de saídas constantes, usa-se a fórmula de PayBack conforme abaixo:

Payback Simples de saídas constantes

$$PB_{8\%} = \frac{\sum FC_{saida}}{FC_{centrada}}$$

$$PB8\% = \frac{200.000}{115.200}$$

$$PB8\% = 1,736$$

Tabela Gitman para 3 Períodos = entre 30% e 35%

$$PB12\% = \frac{200.000}{172.800}$$

$$PB12\% = 1,157$$

Tabela Gitman para 3 Períodos = entre 40% e 45%

Observe que, para o Payback de 8% a TIR definida entre 30% e 35% está próximo dos cálculos demonstrados abaixo, mas para o período de 12% fica muito longe, confirmando a afirmação de que a tabela Gitman fornece uma aproximação “grosseira” do resultado, mas útil para se evitar, num processo de tentativa e erro, um número excessivo de cálculos.

Resolução do cenário para uma série mista

De acordo com os dados propostos, temos as seguintes informações que balizarão o cálculo:

Investimento Inicial:	\$200.000
Margem Líquida:	de 8% a 12%
Retorno Médio:	36 Meses
Faturamento Médio:	\$120.000 mês ou \$1.440.000 ano
Lucro médio na margem de 8%:	\$9.600 mês ou \$115.200 ano
Lucro médio na margem de 12%:	\$14.400 mês ou \$172.800 ano

Considerando-se que a variação entre a margem líquida varia de 8% a 12%, será considerado que a análise de sensibilidade para a tomada de decisão é extremamente importante, portanto, será calculado o TIR considerando ambos os retornos.

Para a margem líquida de 8% temos o seguinte cálculo:

$$VPL8\% = \frac{115.200}{(1 + 0,33)^1} + \frac{115.200}{(1 + 0,33)^2} + \frac{115.200}{(1 + 0,33)^3} - 200.000$$

Como a taxa de juros será trabalhada na base da tentativa e erro, para simplificar a demonstração, foi feito um cálculo utilizando-se Excel – Que estará demonstrado abaixo -

para obter a taxa definitiva e, a partir daí, utilizou-se a taxa que aproxima os fluxos de caixa positivo e negativo, conforme passo 6 da tabela de Gitman. Caso tenha que ser feito totalmente manual, deverá se calcular as taxas, uma a uma, até que se consiga o valor de taxa que traga o VPL o mais próximo de zero possível.

Prosseguindo o cálculo, tem-se o próximo passo:

$$VPL8\% = \frac{115.200}{(1,33)^1} + \frac{115.200}{(1,33)^2} + \frac{115.200}{(1,33)^3} - 200.000$$

$$VPL8\% = \frac{115.200}{1,3300} + \frac{115.200}{1,7689} + \frac{115.200}{2,3526} - 200.000$$

$$VPL8\% = 86.616,54 + 65.125,22 + 48.966,33 - 200.000,00$$

$$VPL8\% = 200.708,09 - 200.000,00$$

$$VPL8\% = 708,09$$

O próximo passo agora é efetuar o cálculo para 8% de forma a gerar um resultado negativo no fluxo de Caixa. Sabendo-se que 33% gera um resultado positivo mais próximo de zero e considerando-se que o proposto por Gitman gera uma aproximação de 1% na TIR, é possível deduzir que ao se utilizar uma taxa de 34% teremos um retorno negativo no fluxo de caixa, portanto será usada a taxa de 34% para o segundo cálculo:

$$VPL8\% = \frac{115.200}{(1 + 0,34)^1} + \frac{115.200}{(1 + 0,34)^2} + \frac{115.200}{(1 + 0,34)^3} - 200.000$$

$$VPL8\% = \frac{115.200}{(1,34)^1} + \frac{115.200}{(1,34)^2} + \frac{115.200}{(1,34)^3} - 200.000$$

$$VPL8\% = \frac{115.200}{1,3400} + \frac{115.200}{1,7956} + \frac{115.200}{2,4061} - 200.000$$

$$VPL8\% = 85.970,15 + 64.156,83 + 47.878,23 - 200.000,00$$

$$VPL8\% = 198.005,21 - 200.000,00$$

$$VPL8\% = -1.994,79$$

Observe que, chegado ao passo sete definido por Gitman, temos uma Taxa interna de retorno entre 33% e 34%, dentro do parâmetro de 1% de variação. O Próximo passo é a obtenção, através do cálculo manual, do valor preciso da taxa de retorno aplicando-se a formula definida para a interpolação linear conforme abaixo:

$$\frac{i_0 - i_1}{i_2 - i_1} = \frac{VPL_0 - VPL_1}{VPL_2 - VPL_1}$$

$$\frac{i - 33}{34 - 33} = \frac{0 - 708,09}{-1.994,79 - 708,09}$$

$$\frac{i - 33}{1} = \frac{708,09}{-1.994,79 - 708,09}$$

$$i - 33 = \frac{-708,09}{-2.702,88}$$

$$i - 33 = 0,262309$$

$$i = 33 + 0,262309$$

$$i = 33,26\%$$

Obtêm-se desta forma a Taxa Interna de Retorno de 33,26% para o primeiro cenário de 8% de margem líquida proposta para o investimento. Para se obter esse mesmo resultado através da utilização do Excel, observe a figura abaixo:

C7		fx		=TIR(C3:C6)
A	B	C	D	
1				
2	Ação	Valor		
3	Invest. Inicial	- 200.000,00		
4	Periodo 1	115.200,00		
5	Periodo 2	115.200,00		
6	Periodo 3	115.200,00		
7	TIR	33,26%		
8				

Figura 1 - Exemplo de Cálculo da TIR no Excel para 8%

Observe que, para calcular no Excel informa-se o valor do investimento inicial negativo e o valor dos respectivos fluxos de caixa anuais e, ao final, aplica-se a formula TIR conforme aparece na imagem: =TIR(Célula Inicial:Célula Final).

Como a proposta de investimento prevê uma variação de 4 p.p. a margem líquida da operação, deverá ser efetuado, baseado no conceito de análise de sensibilidade, o mesmo cálculo para uma rentabilidade média de 8%. Como os cálculos de 8% foram bem detalhados com objetivo didático, os cálculos de 12% serão mais resumidos.

Para a margem líquida de 12% temos o seguinte cálculo para a taxa de 68%:

$$VPL_{12\%} = \frac{172.800}{(1 + 0,68)^1} + \frac{172.800}{(1 + 0,68)^2} + \frac{172.800}{(1 + 0,68)^3} - 200.000$$

$$VPL_{12\%} = 102.857,14 + 61.224,49 + 36.443,15 - 200.000,00$$

$$VPL_{12\%} = 524,78$$

Para a margem líquida de 12% temos o seguinte cálculo para a taxa de 69%:

$$VPL_{12\%} = \frac{172.800}{(1 + 0,69)^1} + \frac{172.800}{(1 + 0,69)^2} + \frac{172.800}{(1 + 0,69)^3} - 200.000$$

$$VPL_{12\%} = 102.248,52 + 60.502,08 + 35.800,05 - 200.000,00$$

$$VPL_{12\%} = -1.449,35$$

Fazendo a interpolação temos:

$$\frac{i - 68}{69 - 68} = \frac{0 - 524,78}{-1.449,35 - 524,78}$$

$$i - 68 = 0,26$$

$$i = 68,26$$

Fazendo-se o mesmo cálculo utilizando o Excel temos:

C7		fx		=TIR(C3:C6)	
A	B	C	D	E	F
1					
2	Ação	Valor			
3	Invest. Inicial	- 200.000,00			
4	Periodo 1	172.800,00			
5	Periodo 2	172.800,00			
6	Periodo 3	172.800,00			
7	TIR	68,26%			
8					

Figura 2 - Exemplo de Cálculo da TIR no Excel para 12%

Portanto, tal projeto apresenta TIR de 33,26% para a margem líquida de 8% e 68,26% para a margem líquida de 12%. Em ambos os casos, a TIR é maior que o custo de oportunidade, sendo a TIR média entre:

$$TIR_{Média} = \frac{33,26 + 68,26}{2}$$

$$TIR_{Média} = 50,76\%$$

Interpretação do Resultado

O artigo “Taxa Interna de Retorno: controvérsias e interpretações”⁵ apresenta uma visão sobre a interpretação da TIR e as inconsistências existentes no método de cálculo de retorno de investimento, que podem distorcer a interpretação sobre a viabilidade do investimento, não fazendo desta técnica uma indicação correta e precisa do retorno do projeto.

Considerando um projeto convencional, que apresenta desembolso no início do projeto e, nas fases subsequentes, um recebimento referente ao resultado dos projetos, é fácil de entender que, no final do período determinado, caso o objetivo seja ter o retorno integral do capital investido, o valor dos recebimentos deve, no mínimo, superar o valor dos investimentos para que se efetivo então o “Payback”. Neste ponto, a TIR pode ser considerada como sendo a taxa mínima que remuneraria o investimento para que isso fosse

⁵ Artigo escrito pelos professores José Carlos Barbieri, Antonio Carlos Teixeira Álvares e Claude Machline e publicado na revista GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas (Ano 2, vol. 5, out-dez/07, p. 131-142)

possível. Porém, os projetos que possuem fluxo de caixa intermediário, onde os aportes ao projeto são comuns, tem o potencial de distorcer o resultado da TIR.

Por conta das divergências entre as possíveis interpretações da TIR, existe uma série de propostas⁶ que sugerem a utilização de uma TIRM, ou Taxa Interna de Retorno Modificada que permita lidar com o fluxo intermediário.

Porém, o texto em questão não tem por objetivo analisar as possíveis divergências que existam quando à interpretação do resultado gerado pela TIR, apenas o de demonstrar sua aplicação prática. Para tal, temos abaixo a demonstração do valor presente líquido considerando a taxa obtida através do cálculo da TIR, de 33,26%:

$$VPL = -200.000 + \frac{115.200}{(1 + 0,3326)^1} + \frac{115.200}{(1 + 0,3326)^2} + \frac{115.200}{(1 + 0,3326)^3}$$

$$VPL = -200.000 + 86.447,55 + 64.871,34 + 48.680,28$$

$$VPL = -0,84$$

Neste caso, a diferença entre -0,84 e o valor absoluto zero se deve à precisão da taxa de juros, que foi reduzida para facilitar o cálculo, sendo o taxa de juros correta 0,332596921864204.

Considerada uma variação positiva na taxa, aumentando a taxa para 35%, o resultado fica conforme abaixo:

$$VPL = -200.000 + \frac{115.200}{(1 + 0,35)^1} + \frac{115.200}{(1 + 0,35)^2} + \frac{115.200}{(1 + 0,35)^3}$$

$$VPL = -200.000 + 85.333,33 + 63.209,88 + 46.822,13$$

$$VPL = -4.634,66$$

O cálculo demonstra que uma variação de apenas 1,74 .p.p implica em um prejuízo de \$ 4.634,66 para o projeto

⁶ O artigo descrito acima cita propostas de Solomon (1956) e de Oliveira (1979), porém, este texto não se preocupa com a descrição destas propostas, somente e relatar que existem críticas ao método e propostas para a criação de um método mais eficaz.

Considerando agora uma variação negativa na taxa, reduzindo a taxa para 30%, o resultado fica conforme abaixo:

$$VPL = -200.000 + \frac{115.200}{(1 + 0,30)^1} + \frac{115.200}{(1 + 0,30)^2} + \frac{115.200}{(1 + 0,30)^3}$$

$$VPL = -200.000 + 88.615,38 + 68.165,68 + 52.435,14$$

$$VPL = 9,216.20$$

Observe que a redução nas taxas de juros aplicada ao projeto em 3.26 p.p. gerou um lucro de \$ 9.216,20 para o projeto.

Baseado no exemplo demonstrado neste texto, e no contexto de TIR como mensuração do retorno de um investimento, conforme estudado, será considerado que a TIR de 33,25% representa o mínimo de rentabilidade na qual me permita zerar o fluxo de caixa, portanto, qualquer taxa inferior a esta irá gerar um resultado positivo para o fluxo de caixa no valor presente, assim como qualquer taxa superior a esta irá gerar prejuízo.

É possível adotar como princípio a ideia de que quanto mais alto for a TIR, mais fácil será obter retornos positivos no investimento, pois maior será a elasticidade das taxas que gerarão tal retorno. Caso consideremos uma TIR muito baixa, mesmo sendo esta positiva, significa dizer que uma pequena variação nas taxas de retorno da operação poderá gerar um prejuízo.

Outro ponto interessante a se considerar acerca de investimentos é que ele acontece mediante uma expectativa de retorno por parte do investidor. Tal expectativa de retorno é denominada Taxa Mínima de Atratividade – ou TMA, portanto, o fato de uma TIR ser um valor positivo não representa necessariamente o interesse pela execução do projeto, interesse este que será norteado pela equação $TIR \geq TMA$.

Conclusão

O cálculo manual da Taxa Interna de Retorno apresenta uma grande dificuldade, diretamente proporcional ao número de períodos envolvidos. A utilização de uma taxa aleatória, mesmo que com o apoio da tabela de valores, torna deverás trabalhoso seu cálculo. No exemplo aplicado, a tabela de valores não apresentou a precisão desejada, ficando muito abaixo do resultado final.

É extremamente recomendável o uso de tecnologias de cálculos, como calculadoras financeiras, Planilhas de cálculos ou sistemas financeiros, para execução dos cálculos relacionados à TIR.

Pela importância que tal indicador possui na tomada de decisões, os riscos inerentes ao esforço manual para seu cálculo não é aceitável, bem como o tempo necessário para sua execução, especialmente com investimentos que lidam com grande número de períodos.

O resultado proposto para a TIR, por si só, não representa um indicador de que o projeto que está sendo analisado seja interessante, mas sim um indicador que, associado a outros, permite a tomada de decisão em relação à viabilidade ou não de tal projeto, sendo, portanto, um indicador auxiliar de viabilidade.

UCDB

Exercícios

1) Prova Caixa - Técnico Bancário - 2012: Um projeto de investimento, cujo aporte de capital inicial é de R\$ 20.000,00, irá gerar, após um período, retorno de R\$ 35.000,00. A Taxa Interna de Retorno (TIR) desse investimento é:

- a) 34%
- b) 43%
- c) 75%
- d) 175%
- e) 275%

2)



UCDB

Resoluções

Exercício 1)

Observe que, pelo fato de existir somente um período, a TIR acaba sendo a rentabilidade simples obtida no investimento, ou seja, o próprio juro obtido com o investimento, conforme resolução abaixo:

$$i = \frac{\text{Juros}}{\text{Capital}} = \frac{35.000 - 20.000}{20.000} = \frac{15.000}{20.000} = 0,75 = 75\%$$

Porém, essa questão também pode ser resolvida utilizando-se a fórmula da TIR, conforme abaixo:

$$PV = -\text{Capital} + \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^n}$$

$$PV = -20.000 + \sum_{t=1}^n \frac{35.000}{(1+i)^n}$$

Como se trata de somente um período, o que será feito é substituir a equação $(1+i)^n$ por x , de forma a simplificar o cálculo, conforme abaixo:

$$PV = -20.000 + \frac{35.000}{x}$$

Como o objetivo da TIR é identificar a taxa que zere o fluxo de caixa, o próximo passo é zerar o valor presente:

$$0 = -20.000 + \frac{35.000}{x}$$

$$20.000 = \frac{35.000}{x}$$

Para eliminar algebricamente a variável que está dividindo um valor, eu passo ela multiplicando:

$$20.000x = 35.000$$

Segue-se a operação algébrica eliminando-se o x da operação

$$x = \frac{35.000}{20.000}$$

$$x = 1,75$$

Como o x representa a função $(1+i)^1$, então, agora identificamos o valor de i

$$x = (1 + i)^1$$

$$1,75 = (1 + i)$$

$$1,75 - 1 = i$$

$$0,75 = i$$

$$i = 75\%$$

Exercício 2)



UCDB

Anexos

Tabela Gitman de Valor atual para unidades de \$1

n	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	14%
1	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,8929	0,8772
2	1,9704	1,9416	1,9135	1,8861	1,8594	1,8334	1,8080	1,7833	1,7591	1,7355	1,6901	1,6467
3	2,9410	2,8839	2,8286	2,7751	2,7232	2,6730	2,6243	2,5771	2,5313	2,4869	2,4018	2,3216
4	3,9020	3,8077	3,7171	3,6299	3,5460	3,4651	3,3872	3,3121	3,2397	3,1699	3,0373	2,9137
5	4,8534	4,7135	4,5797	4,4518	4,3295	4,2124	4,1002	3,9927	3,8897	3,7908	3,6048	3,4331
6	5,7955	5,6014	5,4172	5,2421	5,0757	4,9173	4,7665	4,6229	4,4859	4,3553	4,1114	3,8887
7	6,7282	6,4720	6,2303	6,0021	5,7864	5,5824	5,3893	5,2064	5,0330	4,8684	4,5638	4,2883
8	7,6517	7,3255	7,0197	6,7327	6,4632	6,2098	5,9713	5,7466	5,5348	5,3349	4,9676	4,6389
9	8,5660	8,1622	7,7861	7,4353	7,1078	6,8017	6,5152	6,2469	5,9952	5,7590	5,3282	4,9464
10	9,4713	8,9826	8,5302	8,1109	7,7217	7,3601	7,0236	6,7101	6,4177	6,1446	5,6502	5,2161
11	10,3676	9,7868	9,2526	8,7605	8,3064	7,8869	7,4987	7,1390	6,8052	6,4951	5,9377	5,4527
12	11,2551	10,5753	9,9540	9,3851	8,8633	8,3838	7,9427	7,5361	7,1607	6,8137	6,1944	5,6603

n	16%	18%	20%	22%	24%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%
1	0,8621	0,8475	0,8333	0,8197	0,8065	0,7937	0,7813	0,7692	0,7407	0,7143	0,6897	0,6667
2	1,6052	1,5656	1,5278	1,4915	1,4568	1,4235	1,3916	1,3609	1,2894	1,2245	1,1653	1,1111
3	2,2459	2,1743	2,1065	2,0422	1,9813	1,9234	1,8684	1,8161	1,6959	1,5889	1,4933	1,4074
4	2,7982	2,6901	2,5887	2,4936	2,4043	2,3202	2,2410	2,1662	1,9969	1,8492	1,7195	1,6049
5	3,2743	3,1272	2,9906	2,8636	2,7454	2,6351	2,5320	2,4356	2,2200	2,0352	1,8755	1,7366
6	3,6847	3,4976	3,3255	3,1669	3,0205	2,8850	2,7594	2,6427	2,3852	2,1680	1,9831	1,8244
7	4,0386	3,8115	3,6046	3,4155	3,2423	3,0833	2,9370	2,8021	2,5075	2,2628	2,0573	1,8829
8	4,3436	4,0776	3,8372	3,6193	3,4212	3,2407	3,0758	2,9247	2,5982	2,3306	2,1085	1,9220
9	4,6065	4,3030	4,0310	3,7863	3,5655	3,3657	3,1842	3,0190	2,6653	2,3790	2,1438	1,9480
10	4,8332	4,4941	4,1925	3,9232	3,6819	3,4648	3,2689	3,0915	2,7150	2,4136	2,1681	1,9653
11	5,0286	4,6560	4,3271	4,0354	3,7757	3,5435	3,3351	3,1473	2,7519	2,4383	2,1849	1,9769
12	5,1971	4,7932	4,4392	4,1274	3,8514	3,6059	3,3868	3,1903	2,7792	2,4559	2,1965	1,9846

Tabela 2 - Tabela Gitman de Valor atual para unidades de \$1