

TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) – PERGUNTAS MAIS FREQUENTES



- 16 Perguntas Importantes.
- 16 Respostas que todos os executivos devem saber.

Francisco Cavalcante(f_c_a@uol.com.br)

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

Paulo Dragaud Zeppelini(f_c_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas com MBA em finanças pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais - IBMEC.
- Executivo financeiro com carreira desenvolvida em instituições financeiras do segmento de mercado de capitais. Atualmente é consultor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos.

ÍNDICE

	PÁG
◆ APRESENTAÇÃO	03
◆ TIR - PERGUNTAS MAIS FREQUENTES	04

APRESENTAÇÃO

*"Já tivemos a oportunidade de mostrar em **Up-To-Dates** anteriores diversos critérios de investimento. Sabemos que as empresas possuem um grande número de investimentos possíveis mas que os recursos disponíveis para investimento são limitados. O problema para o executivo financeiro é que algumas opções de investimento têm valor e outras não. Ou seja, algumas criam valor para os acionistas e outras não. Identificar as melhores opções é justamente a essência da boa administração financeira e a missão do executivo financeiro que procura maximizar o valor da empresa para os acionistas.*

*Neste **Up-To-Date**® vamos responder algumas perguntas importantes relacionadas a um dos instrumentos que auxiliam o executivo financeiro na sua missão de criar valor para os acionistas".*

TIR - PERGUNTAS MAIS FREQUENTES

1. O que é a TIR (Taxa Interna de Retorno) ?

A taxa interna de retorno (ou simplesmente TIR) é uma metodologia utilizada para analisar investimentos.

2. O que significa analisar investimentos?

A missão da administração de uma empresa é criar valor para os acionistas. Criar valor para os acionistas significa valorizar a empresa (fazer com que a empresa valha mais, ou deixar o acionista mais rico).

O cálculo da TIR de um investimento indica se este investimento vai ou não valorizar a empresa. Portanto, pode-se decidir fazer ou não um investimento analisando-se sua TIR.

3. O que é preciso para calcular a TIR de um investimento?

É necessário projetar um fluxo de caixa que aponte as entradas e saídas de dinheiro provocadas pelo investimento.

4. Quais são os componentes necessários para projetar um fluxo de caixa?

Os elementos essenciais são:

- O programa de investimentos (capital fixo mais capital de giro).
- O capital e o custo do capital utilizado para realizar o investimento.
- Os benefícios estimados do investimento (receitas menos gastos do projeto).
- A vida útil do projeto (geralmente expressa em número de anos).
- O valor residual do investimento ao término da vida útil do projeto.

5. Somente os 5 componentes acima são importantes?

Não. Antes de construir o fluxo de caixa é necessário dominar o fundamento do "valor do dinheiro no tempo".

6. O que significa "valor do dinheiro no tempo"?

Desconsidere qualquer efeito da inflação e imagine que você emprestou para um amigo \$1.000.

Após 30 dias o seu amigo lhe devolve os mesmos \$1000. O que aconteceu neste caso?

Ao emprestar \$1000 para o seu amigo você não ganhou o rendimento da caderneta de poupança onde estava seu dinheiro antes do empréstimo. Em outras palavras, você não levou em conta o "valor do dinheiro no tempo".

Do ponto de vista da Matemática Financeira, \$1000 hoje não são iguais a \$1000 em qualquer outra data, pois o dinheiro cresce no tempo em virtude da taxa de juros.

\$1.000 aplicados hoje, com uma taxa de juros de 10% a.a., renderá \$100 anuais, proporcionando no final do ano \$1.100.

Para uma taxa de juros de 10% a.a. , é indiferente se temos \$1.000 hoje ou \$1.100 daqui a um ano.

Portanto, nunca se esqueça:

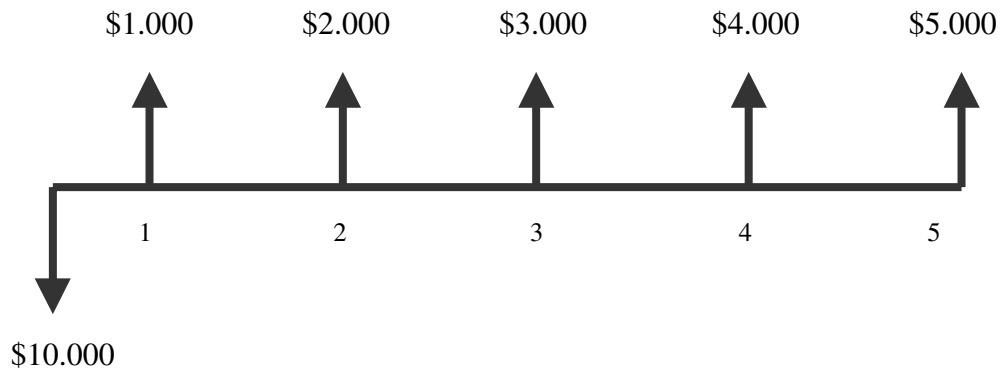
- Valores de datas diferentes só podem ser comparados e somados algebricamente depois de serem calculados para uma mesma data, com a correta aplicação de uma taxa de juros.
- Valores de uma mesma data podem ser comparados e somados algebricamente.

7. Como calcular a TIR?

Considere o seguinte investimento referente ao lançamento de um produto:

- Investimento realizado no ano 0: \$10.000 (capital fixo + capital de giro)
- Benefícios estimados do ano 1 ao 5: conforme a tabela abaixo (receitas - gastos anuais)
- Vida útil do projeto: 5 anos (após este período o projeto será descontinuado)
- Custo médio do capital de terceiros e próprio empatado para suportar o investimento de \$10.000: 10% ao ano
- Valor residual do investimento no ano 5: zero

Anos	Valores
0	(\$10.000)
1	\$1.000
2	\$2.000
3	\$3.000
4	\$4.000
5	\$5.000



$$\$10.000 = \frac{\$1.000}{(1+TIR)} + \frac{\$2.000}{(1+TIR)^2} + \frac{\$3.000}{(1+TIR)^3} + \frac{\$4.000}{(1+TIR)^4} + \frac{\$5.000}{(1+TIR)^5}$$

Neste caso a TIR calculada é de 12,01% a.a.

8. Qual a interpretação matemática da TIR de 12,01% a.a.?

Matematicamente, a TIR é a taxa de juros que iguala no momento 0 o fluxo de entradas de caixa ao fluxo de saídas de caixa.

Acompanhe o quadro abaixo para entender melhor:

Período	Fluxo de Caixa	Fluxo Ajustado	Valor
0	(\$10.000)	(\$10.000)	(\$10.000)
1	\$1.000	$\$1.000/(1 + 0,1201)^1$	\$892,77
2	\$2.000	$\$2.000/(1+0,1201)^2$	\$1594,10
3	\$3.000	$\$3.000/(1+0,1201)^3$	\$2.134,76
4	\$4.000	$\$4.000/(1+0,1201)^4$	\$2.541,16
5	\$5.000	$\$5.000/(1+0,1201)^5$	\$2.835,86
Valor no momento zero			0,00

Obs: o símbolo "^" significa "elevado a" na linguagem do excel

O quadro acima é a prova da TIR.

Na coluna intitulada "fluxo ajustado" descontamos cada valor do fluxo de caixa pela TIR acumulada entre a data de realização do fluxo de caixa e o momento zero do investimento.

Portanto, os valores da coluna chamada "valor" podem ser somados pois estão todos trazidos para o momento zero.

A TIR de 12,01% é provada pois a soma de todos os valores estampados na coluna "valor" é zero.

9. Como interpretar a TIR gerencialmente?

Como o próprio nome diz, a TIR mostra o retorno sobre o investimento. Portanto, gerencialmente a TIR corresponde à taxa de lucratividade esperada dos investimentos em um projeto.

10. Então, podemos afirmar que a TIR é a rentabilidade anual do capital investido durante o prazo de análise do projeto?

Sim e Não.

Se todos os retornos gerados pelo projeto forem **reinvestidos** na taxa de juro igual a TIR, poderemos afirmar que a taxa de rentabilidade anual do investimento durante o prazo de análise será a própria TIR. Caso contrário, não podemos afirmar que a taxa de rentabilidade anual do investimento durante o prazo de análise seja a própria TIR.

11. Qual o fundamento econômico que está por trás desta interpretação?

A TIR de 12,01% presume que os superávites de caixa são reaplicados a 12,01% e que os déficits de caixa também são financiados a 12,01% .

No nosso exemplo só temos superávites. Acompanhe a tabela abaixo:

Período	Fluxo de Caixa	Fluxo Ajustado	Valor	Valor Ajustado
0	(\$10.000)	$(\$10.000) \cdot (1+0,1201)^5$	(10.000,00)	(R\$10.000,00)
1	\$1.000	$\$1.000 \cdot (1+0,1201)^4$	1.574,08	R\$0,00
2	\$2.000	$\$2.000 \cdot (1+0,1201)^3$	2.810,60	R\$0,00
3	\$3.000	$\$3.000 \cdot (1+0,1201)^2$	3.763,87	R\$0,00
4	\$4.000	$\$4.000 \cdot (1+0,1201)^1$	4.480,40	R\$0,00
5	\$5.000	\$5.000	5.000,00	R\$17.628,95
			TIR	12,01%

No fluxo de caixa apresentado mantivemos o déficit de \$10.000 no momento 0.

Os superávites dos anos 1,2, 3 e 4 foram levados para o ano 5 pela TIR de 12,01%. Estão apresentados na coluna "valor".

Na coluna "valor ajustado" consideramos no momento zero o investimento de \$10.000 e no momento 5 o somatório dos fluxos de caixa dos anos 1 a 5 ajustados.

Então, calculamos a taxa de juros que iguala o valor do fluxo de caixa do momento 5 com o valor do fluxo no momento zero e encontramos 12,01%.

É a prova definitiva do pressuposto da TIR que considera superávites reaplicados pela TIR e déficits financiados pela própria TIR também.

12. Como concluir se a TIR de 12,01% é boa ou ruim?

Para saber se a TIR de 12,01% é boa ou não temos que compará-la com o custo do capital de \$10.000 empatado no investimento.

O critério de decisão, quando a TIR é usada para tomar decisões do tipo "aceitar/rejeitar", é o seguinte: se a TIR estimada for maior que o custo do capital, aceita-se o projeto; se for menor, rejeita-se o projeto.

Esse critério garante que a empresa esteja obtendo, pelo menos, sua taxa requerida de retorno. Tal resultado deveria aumentar o valor de mercado da empresa e, conseqüentemente, a riqueza dos seus proprietários.

No nosso exemplo, a TIR de 12,01% ao ano é superior ao custo do capital definido de 10%. Portanto, o investimento deve ser aceito.

Numa interpretação coloquial estamos dizendo o seguinte: Captamos dinheiro próprio e de terceiros a um custo médio de 10% ao ano. Estamos aplicando num investimento com expectativa de retorno de 12,01% ao ano. Portanto, é um investimento que cobrirá o custo do capital de terceiros, cobrirá o custo do capital próprio e ainda deixará um excedente de retorno que "vai para o bolso do acionista". Este excedente de retorno é que indica que o projeto é criador de valor para o acionista (vai deixá-lo mais rico).

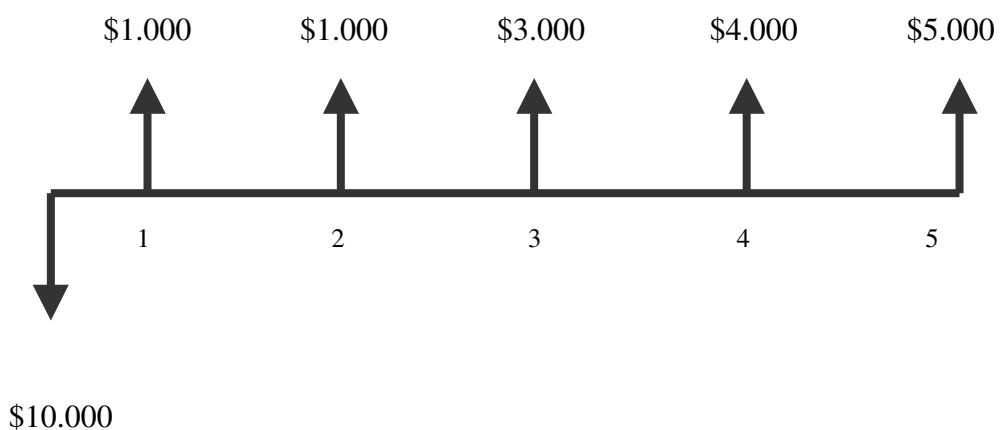
13. É possível dar mais um exemplo sobre o cálculo da TIR?

Sem dúvida. A melhor maneira de se entender o que é uma taxa interna de retorno é através de exemplos.

Considere o seguinte investimento referente ao lançamento de um produto:

- Investimento: \$10.000 (capital fixo + capital fixo)
- Benefícios estimados: conforme a tabela abaixo (receitas - gastos anuais)
- Vida útil do projeto: 5 anos (após este período o projeto será descontinuado)
- Custo do capital empatado no investimento: 10% ao ano
- Este exemplo é semelhante ao anterior, a diferença é que neste caso o fluxo do projeto no momento 2 também é de \$1.000.

Anos	Valores
0	(\$10.000)
1	\$1.000
2	\$1.000
3	\$3.000
4	\$4.000
5	\$5.000



$$\$10.000 = \frac{\$1.000}{(1+TIR)} + \frac{\$1.000}{(1+TIR)^2} + \frac{\$3.000}{(1+TIR)^3} + \frac{\$4.000}{(1+TIR)^4} + \frac{\$5.000}{(1+TIR)^5}$$

Neste caso a TIR calculada é de 9,47% a.a.

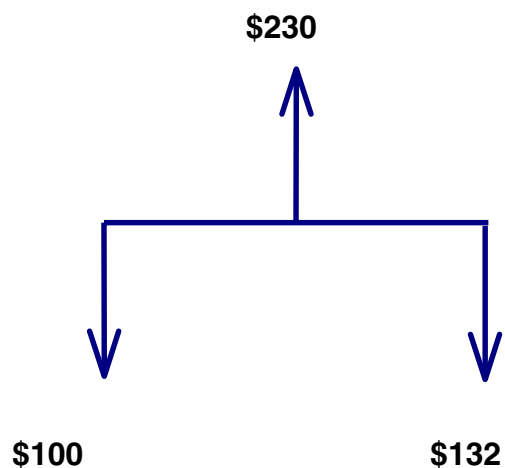
Portanto, pelo critério da TIR, o projeto não poderia ser aceito. (TIR < custo do capital)

14. Quais as limitações do cálculo da TIR?

A TIR, apesar da facilidade de entendimento como uma taxa, requer alguns cuidados em sua interpretação que são os seguintes:

- No cálculo da TIR de um investimento, há o pressuposto de que todos os valores caminham no tempo pela própria TIR, ou seja, os fluxos de caixa negativos seriam financiados pela TIR, e os fluxos de caixa positivos também seriam reinvestidos pela TIR. Neste caso, quando a TIR apurada é muito diferente das taxas de aplicação e captação do dinheiro no mercado, sua interpretação não é verdadeira.
- Quando um projeto é representado por um fluxo de caixa não convencional, ou seja, onde há várias inversões de sinais entre fluxos de caixa positivos e negativos, o projeto pode apresentar mais de uma TIR (positivas ou negativas) ou até não existir solução. Nesse caso, a TIR apurada pode não ter significado na análise de investimento.

Vamos supor o seguinte fluxo de caixa de determinado projeto exemplificado na figura abaixo:



O projeto tem um fluxo de caixa negativo, seguido de um fluxo positivo e de outro negativo, apresentando duas inversões de sinais.

Este projeto apresenta duas soluções que podem ser obtidas através de uma calculadora financeira ou aplicativos para microcomputadores específicos, e são:

TIR 1 = 10% e TIR 2 = 20%

Diante desses problemas, na análise de determinado investimento, é aconselhável também utilizar outros indicadores, como o valor presente líquido.

15. Como contornar os 2 problemas citados: a) taxas de aplicação e captação do dinheiro diferentes da TIR e b) fluxos de caixa com mais de uma inversão de sinal?

Vamos calcular a MTIR - Taxa Interna de Retorno Modificada.

Exemplo:

Anos	Valores
0	(\$1.000)
1	(\$100)
2	\$700
3	\$900

A TIR deste investimento é de 16,46% ao ano.

Porém, sabemos que aplicamos dinheiro a 5% e captamos dinheiro a 10% ao ano. Qual a TIR "verdadeira" já que ambas, taxa de aplicação e captação, não se parecem com a TIR?

Anos	Valores	Cálculos	Valores Ajustados
0	(\$1.000)	(\$1.000)	- \$1000 - \$90,91 = - \$1.090,91
1	(\$100)	(\$100)/1,10	
2	\$700	\$700x1,05	
3	\$900	\$900	+ \$900 + \$735 = + \$1.635

A "verdadeira" TIR que iguala os fluxos de caixa acima é de 14,44% ao ano (chamada de MTIR).

No quadro acima captamos o déficit a 10% ao ano e aplicamos o superávit a 5% ao ano.

16. Podemos calcular a TIR para projetos em andamento?

Sim. Em qualquer instante ou fase de um projeto podemos calcular a TIR de um investimento.

Basta projetar o fluxo de caixa que aponte as entradas e saídas de dinheiro provocadas pelo projeto e associar ao capital já investido até o presente estágio do investimento.