

SEP0571 - Projetos de Investimento

TIR e MTIR

Prof.^a Associada Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto

Email: daisy@usp.br



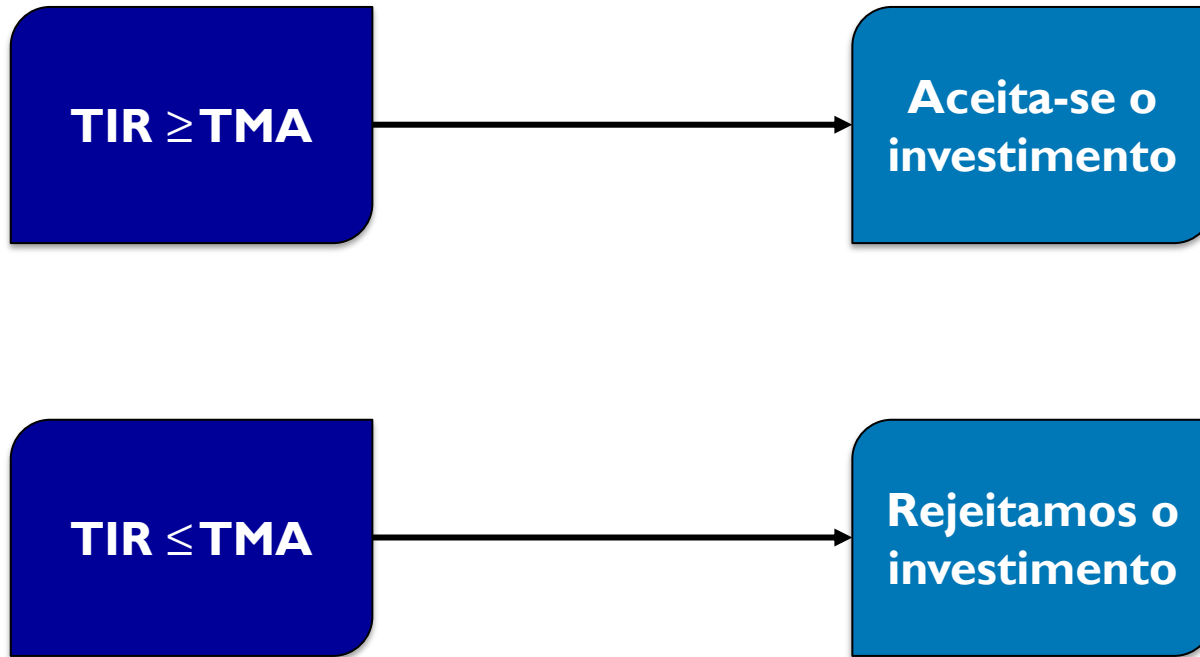
Conceitos preliminares TIR

- A **Taxa Interna de Retorno (TIR)** é a taxa de juros que zera o VPL

$$0 = \left[\frac{FC_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1 + TIR)^2} + \frac{FC_3}{(1 + TIR)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + TIR)^n} \right] - FC_0$$

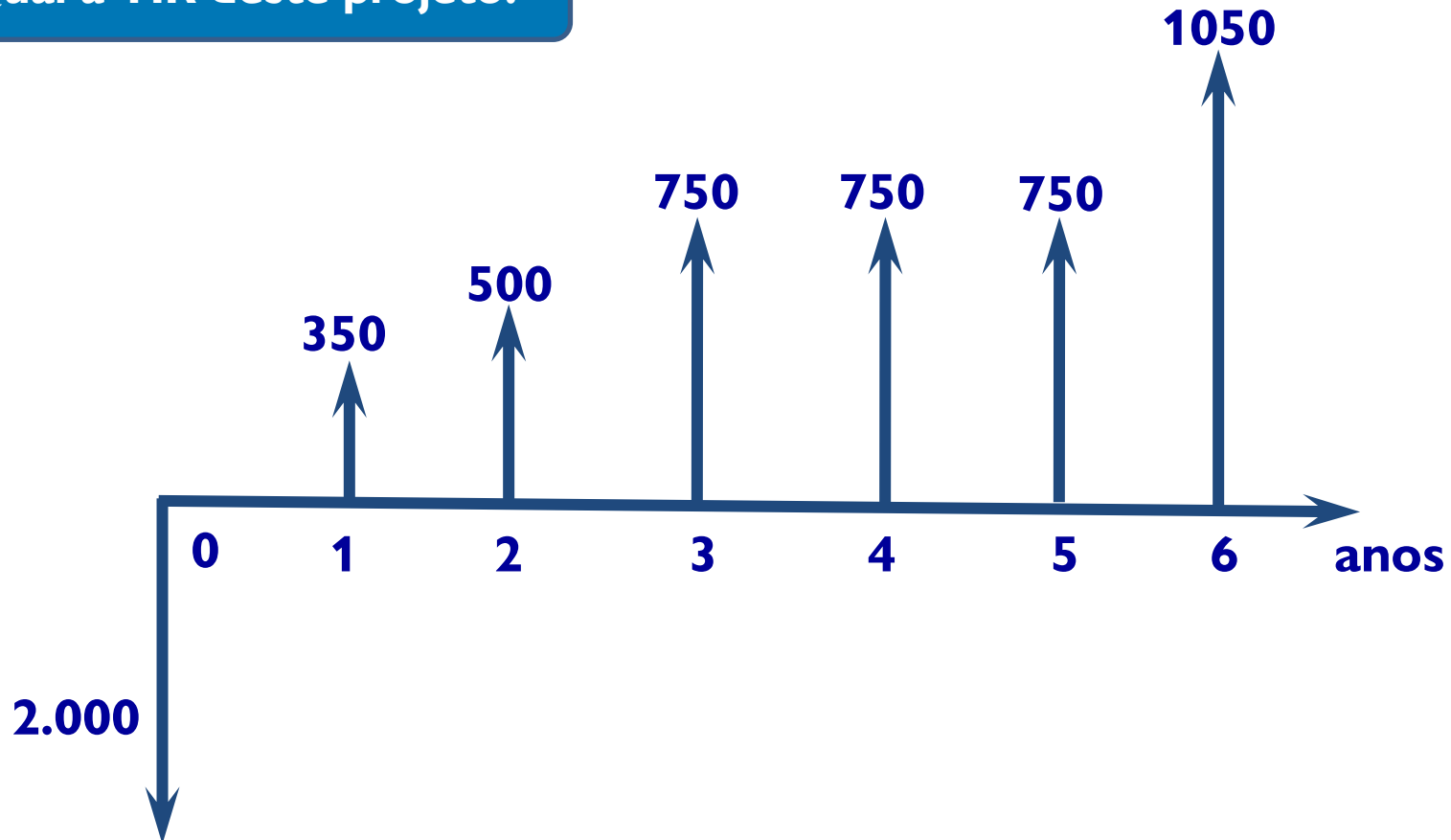
- Como é uma taxa, permite a comparação direta com qualquer outro investimento.

Tomada de decisão com a TIR



TIR - Exemplo

Qual a TIR deste projeto?

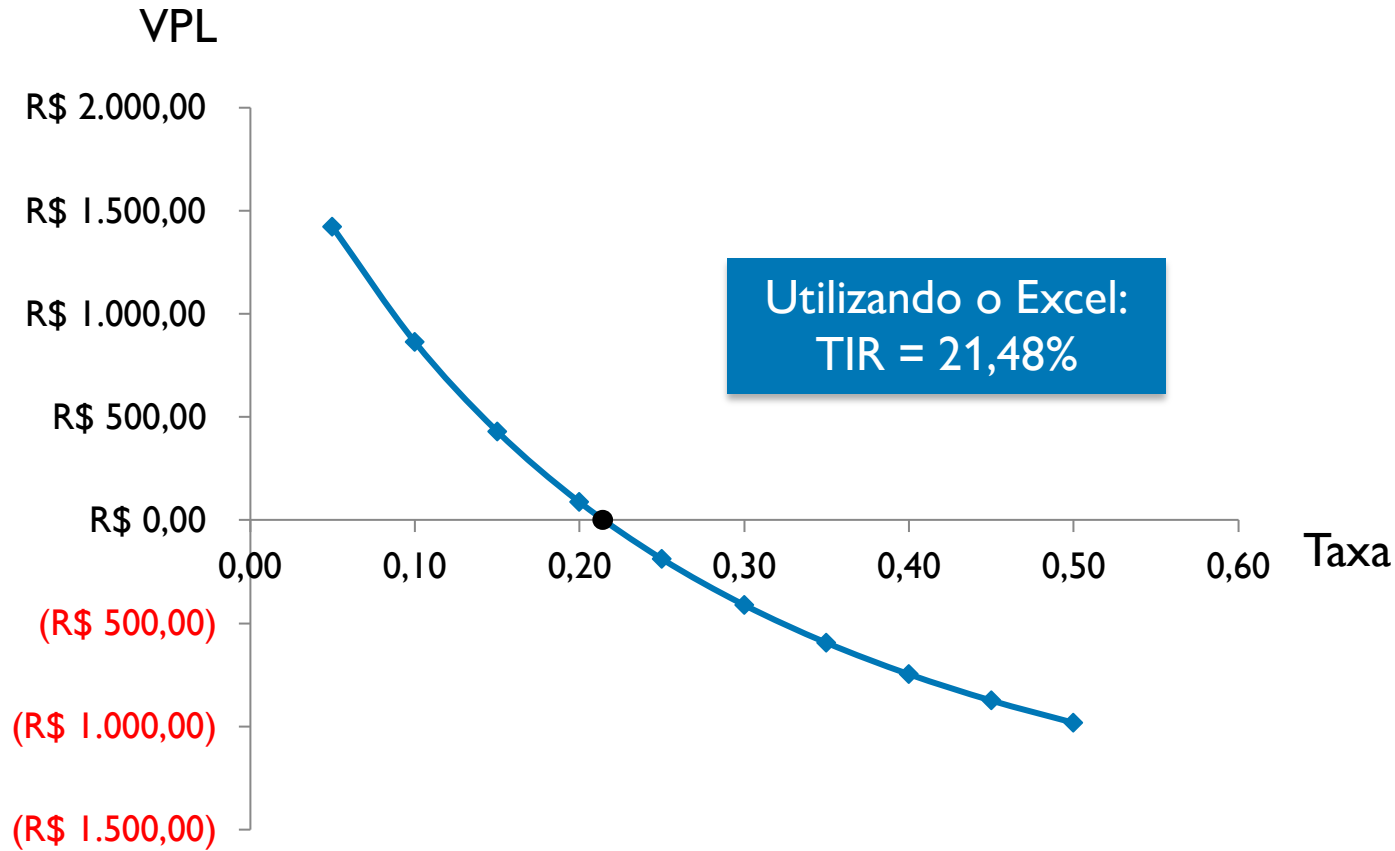


TIR - Exemplo

Taxa	VPL
0,05	R\$ 1.422,92
0,1	R\$ 865,54
0,15	R\$ 431,20
0,2	R\$ 87,66
0,25	-R\$ 187,79
0,3	-R\$ 411,41
0,35	-R\$ 595,04
0,4	-R\$ 747,44
0,45	-R\$ 875,15
0,5	-R\$ 983,13

- A TIR é um valor entre 20% e 25%

TIR - Exemplo



$TIR \geq TMA = 21,48\% \geq 10\%$
Projeto viável

Pressupostos da TIR

- Todos os fluxos recebidos devem ser **reinvestidos** a uma taxa igual a **TIR**:
 - Pode ser difícil de ser verificado na prática;

Gera um viés

Pressupostos da TIR

Período	Fluxos de Caixa
0	-2000
1	350
2	500
3	750
4	750
5	750
6	1050

- Todos esses fluxos devem ser reinvestidos até o ano 6 a uma taxa de **21,48%**

Outros problemas da TIR

- É muito difícil de ser calculada manualmente:
 - Equação de “n” graus;
 - Pode ser calculada facilmente pelo **Microsoft Excel** ou por uma **calculadora financeira HP-12C**;

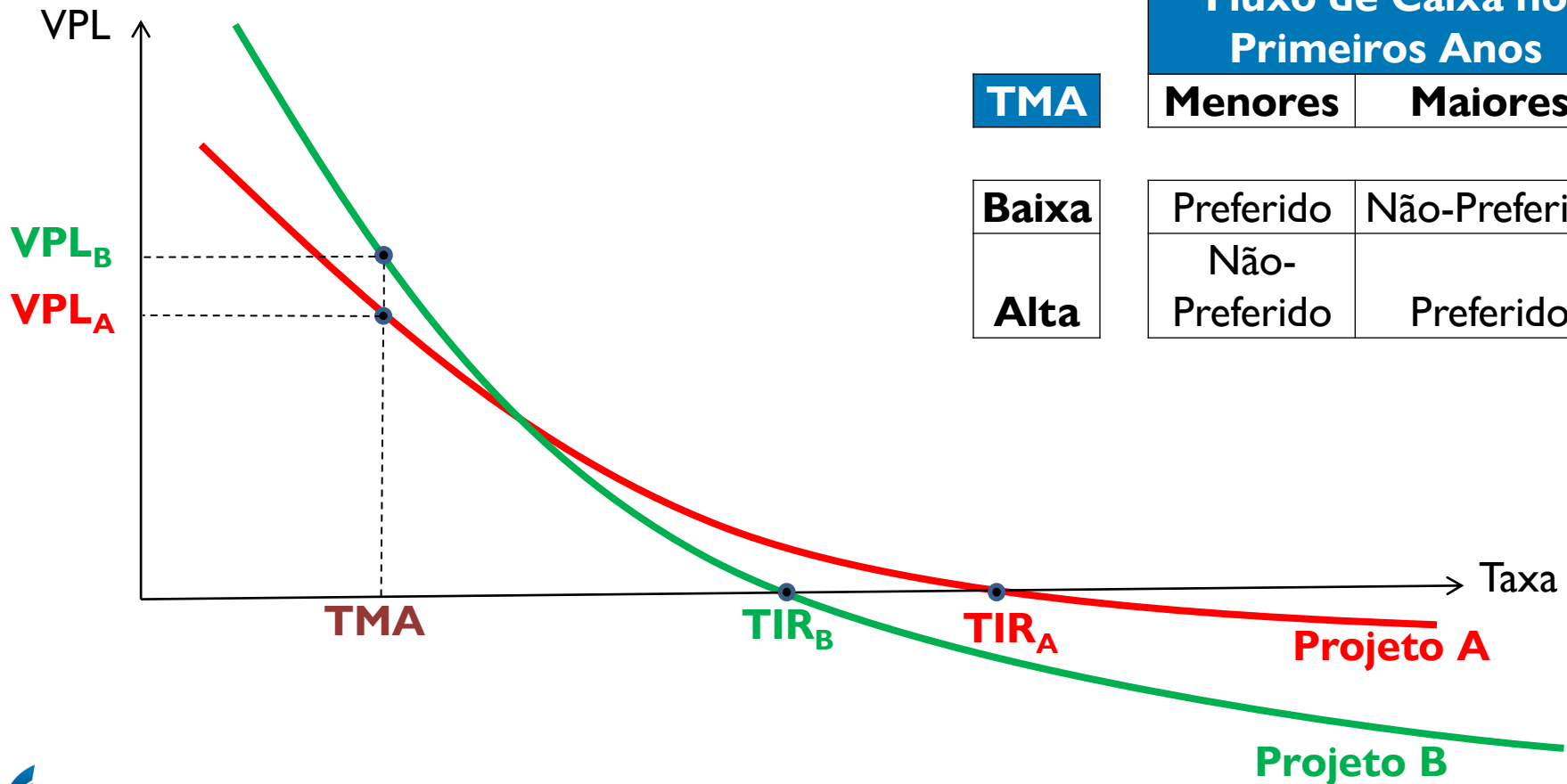
- Quando o fluxo de caixa possui **inversões de sinais**, a equação da TIR fica com **múltiplas soluções**.

Comparações entre TIR e VPL

- Quando se analisa um projeto isoladamente, a TIR e o VPL fornecem a mesma decisão quanto a rejeitar ou aceitar o projeto;
- Quando dois projetos estiverem sendo comparados entre si, TIR e VPL podem chegar a conclusões distintas.

Comparações entre TIR e VPL

$TIR_A > TIR_B$
 $VPL_B > VPL_A$



TMA

Fluxo de Caixa no Primeiros Anos	
Menores	Maiores

Baixa
Alta

Preferido	Não-Preferido
Não-Preferido	Preferido

Exemplo

- Determine pela TIR qual dos dois investimentos é o mais vantajoso, considerando uma TMA de 12%

	Investimento 1	Investimento 2
Investimento inicial	\$ 3.000	\$ 3.700
Horizonte de planejamento	3 anos	4 anos
Recebimentos periódicos anuais	1.200	1.100
Valor residual	10%	20%

**Não precisa
considera
reinvestimento**

**TIR 1 = 13,78%
TIR 2 = 13,31%**

Conceitos preliminares MTIR

- A **TIR modificada** tenta incorporar ao cálculo da TIR as **taxas de reinvestimento**;
- **Método de cálculo:**
 1. Deve-se levar todos os fluxos para o futuro (VF), considerando as taxas de reinvestimento;
 2. Deve-se encontrar a taxa que zere o VPL.

MTIR - Exemplo

- Dado o fluxo de caixa e as taxas de reinvestimento abaixo, determine a MTIR do projeto?

Período	Fluxos de Caixa	Taxa de reinvestimento
0	-2000	-
1	350	5%
2	500	6%
3	750	7%
4	750	8%
5	750	7%
6	1050	6%

MTIR - Exemplo

$$VF = 350 * (1,05^5) + 500 * (1,06^4) + 750 * (1,07^3) \\ + 750 * (1,08^2) + 750 * (1,07) + 1050$$

$$VF = 4724,010$$

$$VPL = \frac{4724,010}{(1 + MTIR)^6} - 2000 = 0$$

$$MTIR = 15,4\%$$

Diferenças entre a TIR e a MTIR

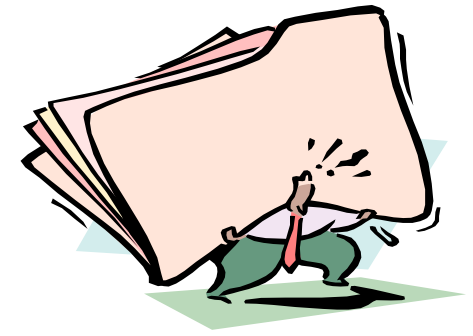
- A MTIR costuma ser menor que a TIR, pois leva em conta pressupostos mais realistas.
- Para o exemplo:

TIR = 21,48%
MTIR = 15,4%

Considerações finais: TIR e a MTIR

- As técnicas apresentadas lidam basicamente com o **retorno**;
- Consideram o **risco** superficialmente por meio da TMA;
- Para se considerar o risco mais formalmente, seriam necessárias **técnicas estatísticas**.

Exercício de fixação



- Compare os dois projetos a seguir considerando o VPL, o VAUE, a TIR e a MTIR. Adote uma TMA de 8% a.a.

	Projeto A	Projeto B
Investimento inicial	\$ 15.000	\$ 19.000
Horizonte de planejamento	4 anos	3 anos
Recebimentos anuais	5.000	7.000
Valor residual	15%	12%

Taxa de reinvestimento:
Nos primeiros 2 anos: 8%
Nos últimos anos: 10%