



# FIN014

## Gestão Financeira para Engenharia de Produção II

---

PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup> HELOÍSA BERNARDO

# CAPÍTULO 3

## REGRAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARTE 1

| NOSSA META |

COMPREENDER  
CONSTRUIR  
AVALIAR

Compreender os conceitos básicos do orçamento de capital para

Construir modelos de análise de projetos em ativos de capital e

Avaliar alternativas de projetos de ativos de capital

# CONTEÚDO

---

- Etapas da avaliação de um projeto
- Aplicando NPV como medida de avaliação (projetos independentes ou mutuamente exclusivos)
- TIR (OU IRR)
- Problemas em potencial ao usar a IRR para avaliar projetos mutuamente exclusivos
- MIRR (ou MTIR)

# BIBLIOGRAFIA DA PARTE 3.1 DO CAPÍTULO 3

---

EHRHARDT, Michael C.; BRIGHAM, Eugene F. Administração Financeira: teoria e prática. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

- CAPÍTULO 10 (10.1 a 10.5)

ROSS, Stephen A. et al. Administração financeira. AMGH Editora, 2015.

- CAPÍTULO 5 (5.6 e 5.7)

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações. Atlas, 2008.

- CAPÍTULO 5 (5.1 a 5.5; 5.8; 5.10)

# Orçamento de capital

---

**CAPITAL** : Ativos de longo prazo usado na produção

**ORÇAMENTO/PLANEJAMENTO**: Plano que descreve a projeção de gastos para o futuro

**ORÇAMENTO DE CAPITAL**: Resumo do planejamento do investimento futuro em ativos de longo prazo

**ORÇAR/PLANEJAR O CAPITAL**: É o processo de análise e decisão de quais projetos devem ser aprovados e incluí-los no orçamento de capital

**CAPEX** – CAPITAL EXPENDITURE – Orçamento de Capital, Investimentos de Capital

# Custo de capital e criação de valor

---

- Custo de capital é o retorno exigido pelos investidores e é uma função do risco
  - Custo de capital  $\equiv$  Taxa mínima de atratividade
- Risco: probabilidade de que o resultado futuro seja diferente do esperado

Criação de valor para o investidor se dá quando o retorno do investimento se dá em patamar acima do custo de capital



# Uso da regra de valor presente líquido e outras metodologias

---

NA TOMADA DE DECISÕES DE INVESTIMENTO  
CRIADORAS DE VALOR

# Objetivo da empresa capitalista


Maximizar o valor para os proprietários



# Decisões de investimento e Valor

Fluxo de caixa do projeto ( $FC_t$ )




$$VPL = \frac{FC_1}{(1+r)^1} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \frac{FC_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n} - \text{investimento inicial}$$



Taxa de Juros de  
Mercado

Aversão ao risco de  
mercado

Custo de Capital  
ajustado ao risco do  
projeto ( $r$ )

Estrutura de Capital  
do projeto

Grau de risco do  
projeto

# Métodos de Avaliação de Investimentos

## Parte 1

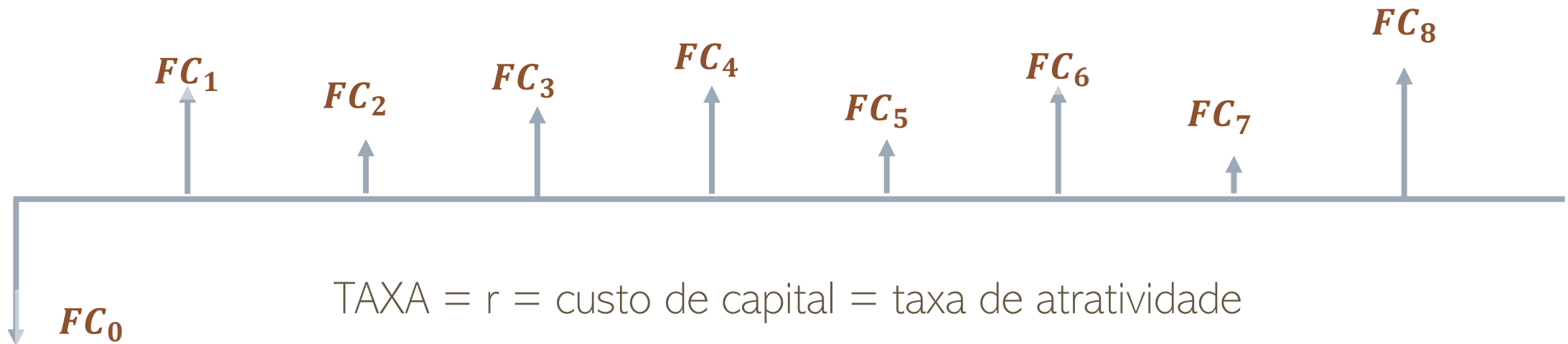
- VPL
  - Valor Presente Líquido
- TIR (OU IRR)
  - Taxa Interna de Retorno
- MIRR (ou MTIR)
  - Taxa Interna de Retorno *Modificada*

# Valor presente líquido

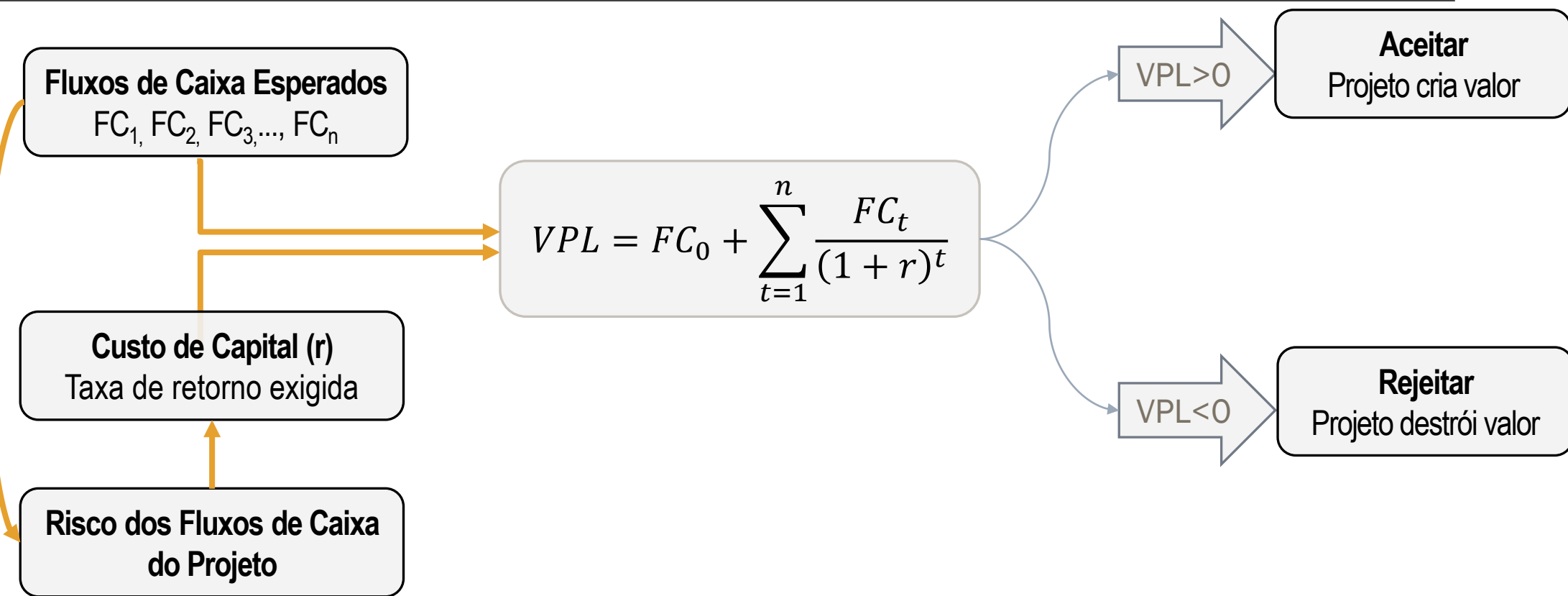
---

$$VPL = -FC_0 + \frac{FC_1}{(1+r)^1} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \frac{FC_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n}$$

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t}$$



# Etapas de Aplicação da Regra do VPL



## Projetos S e L

Considere o projeto S com os seguintes fluxos de caixa a lado. Qual o VPL dos Projetos considerando a taxa de desconto de 10% ao ano.

Ano	Fluxo de Caixa	
	Projeto S	Projeto L
0	-10.000	-10.000
1	5.300	1.900
2	4.300	2.700
3	1.874	2.345
4	1.500	7.800
taxa	10%	10%
<b>VPL</b>	<b>804,38</b>	<b>1.048,02</b>

$$VPL_S = -10.000 + \frac{5.300}{(1 + 0,1)^1} + \frac{4.300}{(1 + 0,1)^2} + \frac{1.874}{(1 + 0,1)^3} + \frac{1.500}{(1 + 0,1)^4} = 804,38$$

$$VPL_L = -10.000 + \frac{1.900}{(1 + 0,1)^1} + \frac{2.700}{(1 + 0,1)^2} + \frac{2.345}{(1 + 0,1)^3} + \frac{7.800}{(1 + 0,1)^4} = 1.048,02$$

# Projetos independentes ou mutuamente exclusivos

---

**INDEPENDENTES** : fluxos de caixa não são afetados por outros projetos.

**MUTUAMENTE EXCLUSIVOS** – duas maneiras diferentes de alcançar o mesmo resultado, → a aprovação de um implica a rejeição do outro.



# Projetos independentes ou mutuamente exclusivos

---

1. **PROJETOS INDEPENDENTES**: se o VPL for superior a zero, aceite o projeto.
2. **PROJETOS MUTUAMENTE EXCLUSIVOS**: aceite o projeto com o VPL positivo mais alto. Caso nenhum projeto tenha VPL positivo, rejeite todos.

# Taxa interna de retorno (TIR)

---

TIR é a taxa em que:  $FC_0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t}$

$$VPL = FC_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t}$$

TIR é comparada com o custo de capital

# Taxa interna de retorno (TIR)

---

$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1+TIR)^2} + \frac{FC_3}{(1+TIR)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TIR)^n}$$

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

Para o Projeto S, temos:

$$VPL_S = -10.000 + \frac{5.300}{(1+TIR)^1} + \frac{4.300}{(1+TIR)^2} + \frac{1.874}{(1+TIR)^3} + \frac{1.500}{(1+TIR)^4} = 0$$

No excel a função TIR resolve essa equação:

TIR(valores, [suposição])

$TIR = 14,69\%$

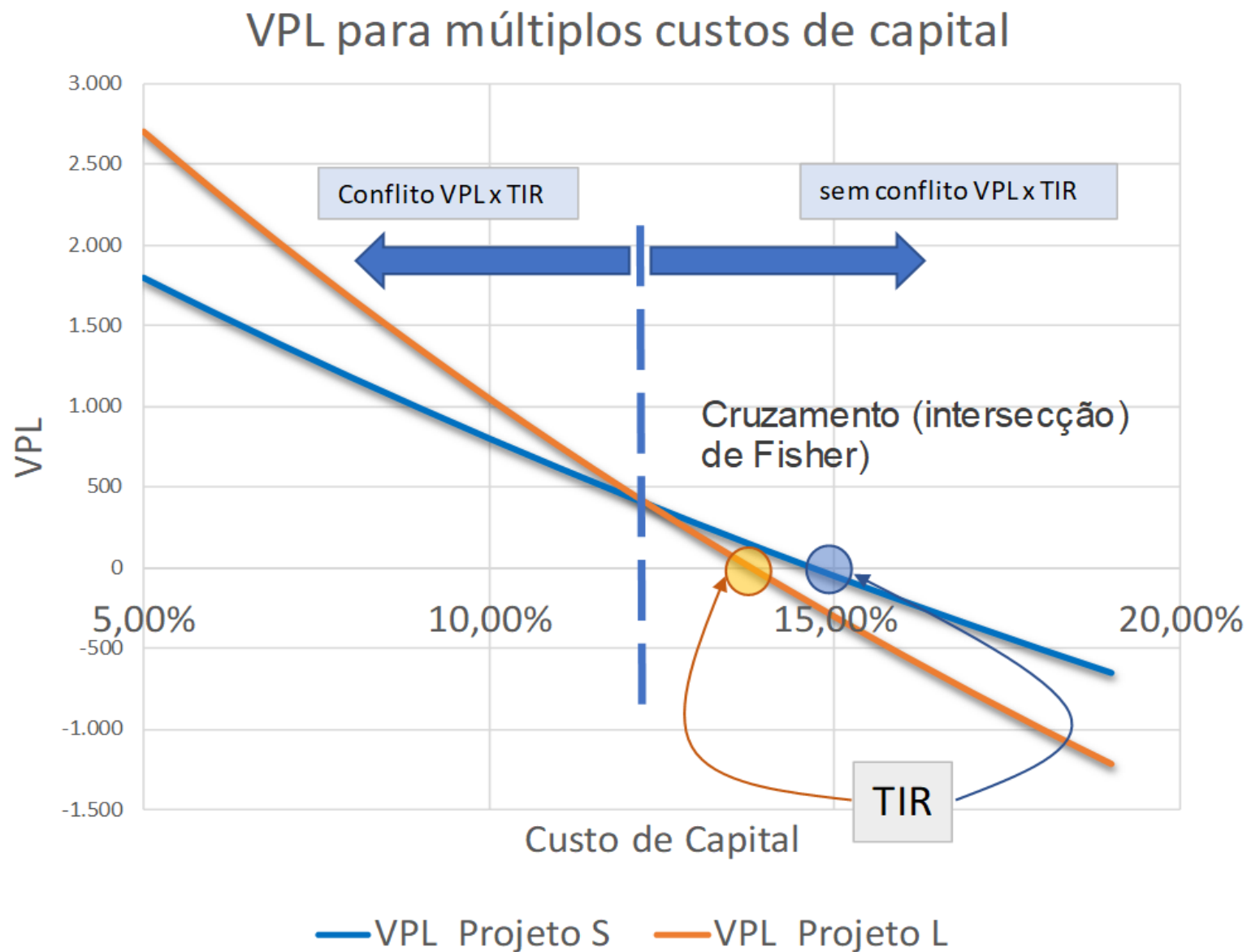
# Problemas a TIR

---

Para escolha de projetos mutuamente exclusivos

	Projeto S	Projeto L
TIR	14,69%	13,79%
VPL	804,38	1.048,02

# As causas de possíveis conflitos entre a TIR e a VPL para projetos mutuamente exclusivos: Perfis de VPL



## Determinar a intersecção de Fisher

Ano	Fluxo de Caixa		
	Projeto S	Projeto L	Diferença S - L
0	-10.000	-10.000	0
1	5.300	1.900	3.400
2	4.300	2.700	1.600
3	1.874	2.345	-471
4	1.500	7.800	-6.300
TIR	14,69%	13,79%	12,27%

# Aplicando a TIR como medida de avaliação

---

Ao usar a TIR, é importante distinguir entre projetos independentes e projetos mutuamente exclusivos. Se você avaliar um projeto independente com fluxos de caixa normais, os critérios do VPL e do TIR sempre levam à mesma decisão de aceitação/rejeição: se o VPL diz “aceitar”, então a TIR também diz “aceitar”, e vice-versa.

$TIR_S > TIR_L$ , então a regra de decisão da TIR diria para aceitar o Projeto S em vez do Projeto L.

Enquanto o custo de capital for maior do que a taxa de cruzamento de 12,274%, os dois métodos concordam que o Projeto S é melhor:  $VPL_S > VPL_L$  e  $TIR_S > TIR_L$ . Portanto, se  $r$  for maior do que a taxa de cruzamento, não haverá conflitos.

Entretanto, se o custo de capital for menor do que a taxa de cruzamento, surge um conflito: o VPL opta por L, mas a TIR opta pelo S. Nesse caso, selecione o projeto com o maior VPL, mesmo que ele tenha a menor TIR.

# Taxa Interna de Retorno

---

- Taxa que iguala o total de entradas com o total de saídas trazidas à data zero (entradas e saídas)
- É a rentabilidade (ou custo) de uma operação
- Deve ser comparada com rendimento de uma operação com risco semelhante



# TIR Modificada (MTIR)

---

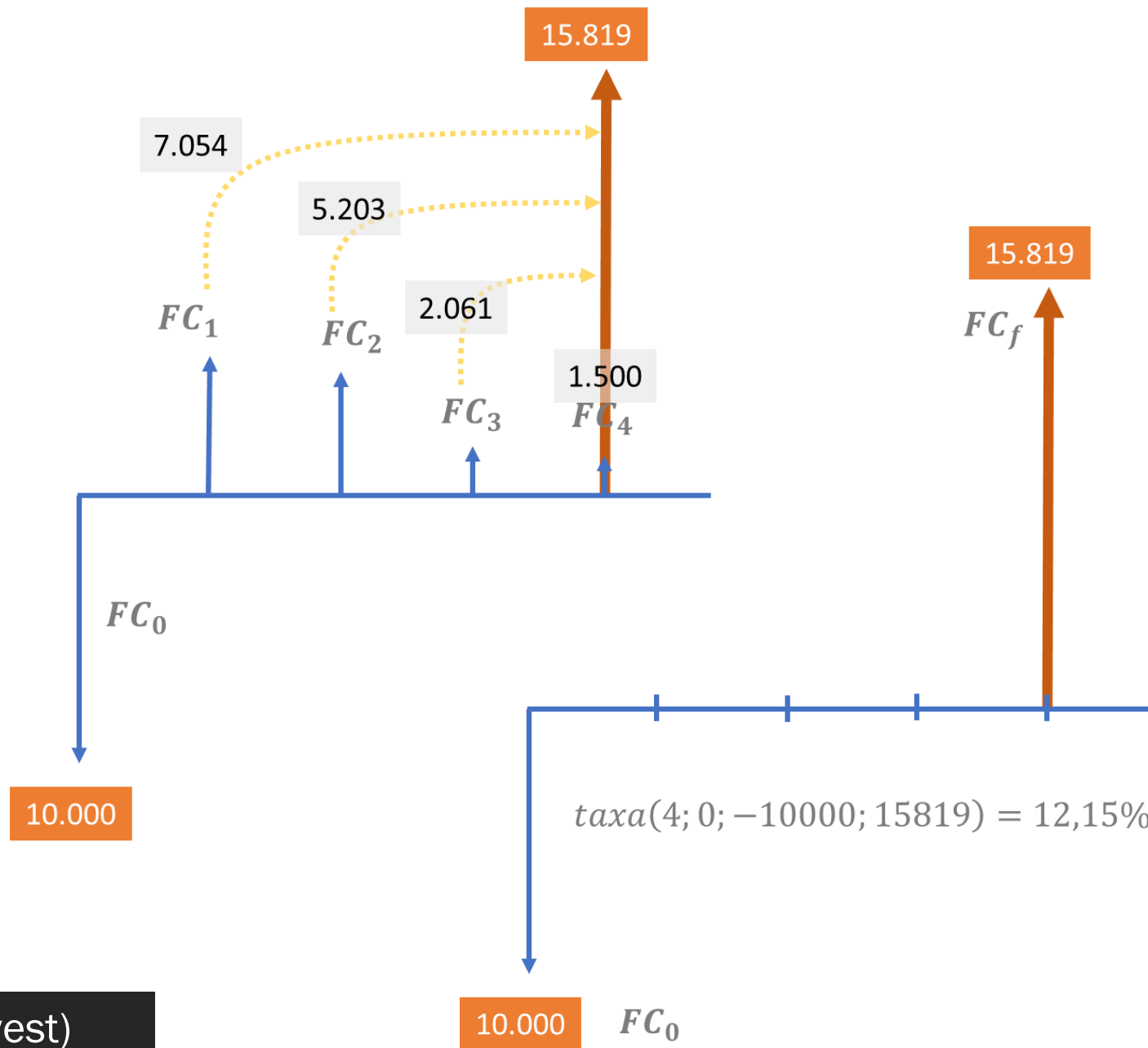
A TIR Modificada (MTIR) supõe que os fluxos de caixa são reinvestidos ao custo de capital (ou alguma outra taxa explícita, o que é uma suposição mais razoável).

1. As saídas de caixa são levadas a valor presente ao custo de capital
2. Cada entrada é levada para a data final do projeto pela taxa de aplicação
2. Então, encontramos o valor futuro de cada entrada, composta pelo custo de capital para o “ano final”, que é o ano em que a última entrada é recebida. Assumimos que os fluxos de caixa são reinvestidos pelo custo de capital. Para o Projeto S, o primeiro fluxo de caixa, \$ 5.300, é composto pelo custo de capital = 10% para 3 anos e aumenta para \$ 7.054,00. A segunda entrada, \$ 4.300, aumenta para \$ 5.203, e a terceira, \$ 1.874, aumenta para \$ 2.061,00. A última entrada, \$ 1.500, é recebida no final, por isso não é composta de maneira alguma. A soma dos valores futuros, \$ 15.819, é chamada de “**valor terminal**”, ou simplesmente TV (terminal valeu).
3. Agora temos o custo em  $t = 0$ , -\$ 10.000, e o TV no Ano 4, \$ 15.819,00. Existe alguma taxa de desconto que irá fazer com que o VP do valor terminal seja igual ao custo. Essa taxa de juros é definida como Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR). A MTIR é 12,16%.

# Esquema MTIR e fórmulas do excel

$\text{taxa}(4; 0; -10000; 15819) = 12,15\%$

Função MTIR(valores, taxa\_financ, taxa\_reinvest)



Mais MTIR:

Cálculo do VPL,  
a TIR e a MTIR  
do projeto  
XPTO

TAXA	
Captação	10,0%
Aplicação	8,0%

Ano	Projeto XPTO
0	-10.000
1	-3.000
2	2.500
3	3.500
4	4.500
5	-1.800
6	8.000
7	4.000
8	500

Solução MTIR pelo fluxo de caixa

	Valor em T0	Valor em T8
	-10.000	
	-2.727	
		3.967
		5.143
		6.122
	-1.118	
		9.331
		4.320
		500
Total	-13.845	29.383
Taxa	9,863%	

Pela fórmula	VPL	726
	TIR	11,403%
	MTIR	9,863%