



# 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 2

# CONTEÚDO

---

- Regras de análise de investimento parte 2
- Índice de Lucratividade
- Período de Investimento (Payback simples e Payback descontado)
- Avaliação de propostas de redução de custos
- Vidas úteis diferentes
- Análise de Substituição de Equipamentos

# BIBLIOGRAFIA DA PARTE 3.2 DO CAPÍTULO 3

---

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

- **CAPÍTULO 10 (10.6 a 10.9 B)**

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

- **CAPÍTULO 5 (5.4 e 5.5)**

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

- **CAPÍTULO 5 (5.9; 5.11); CAPÍTULO 10**

# Índice de lucratividade IL (ou Índice de Rentabilidade IR)

---

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>

$$IL = \frac{VP \text{ dos fluxos de caixa futuros}}{Desembolso inicial} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}}{FC_0}$$

O IL mostra a lucratividade relativa de qualquer projeto, ou o valor presente por real de custo inicial.

$FC_t$  = fluxos de caixa futuros esperados e  $FC_0$  = o custo inicial.

	Projeto S	Projeto L
VPL	804,38	1.048,02
Desembolso Inicial	10.000,00	10.000,00
VP dos Fluxos de Caixa do Projeto	10.804,38	11.048,02
Índice de Lucratividade	1,080438	1,104802

# Então.....

---

Matematicamente, os métodos VPL, TIR, MTIR e IL sempre nos levarão às mesmas decisões de aceitação/ rejeição de projetos regulares independentes: se o VPL de um projeto for positivo, suas TIR e MTIR sempre excederão o custo de capital e seu IL sempre será superior a 1,0.

No entanto, **esses métodos podem gerar classificações conflitantes** para projetos mutuamente exclusivos se apresentarem diferenças no tamanho ou no tempo dos fluxos de caixa.

# Período de retorno de investimento (Pay back)

---

VPL e TIR são os métodos mais usados atualmente, mas historicamente o primeiro critério de seleção foi o período de retorno de um investimento (*pay back*), definido como o número de anos necessários para recuperar o dinheiro investido em um projeto com base nos seus fluxos de caixa operacionais.

Ano	Fluxo de caixa do Projeto S	Fluxo de caixa cumulativo	cálculo intermediário para retorno do investimento
0	-10.000	-10.000	-
1	5.300	-4.700	-
2	4.300	-400	-
3	1.874	1.474	2+\$400/\$1874=2,21 anos
4	1.500	2.974	

$$\text{Payback} = \text{Nr anos antes da recuperação} + \frac{\text{Custo ñ recuperado no início do ano}}{\text{FC durante ano de recperação (completa)}}$$

# Período de retorno de investimento descontado(Pay back)

---

Os fluxos de caixa são descontados pelo custo de capital e, então, são usados para determinar o período de retorno:

Ano	Fluxo de caixa do Projeto S	Fluxo de caixa descontado	Fluxo de caixa descontado cumulativo	cálculo do retorno do investimento descontado
0	-10.000	-10.000	-10.000	-
1	5.300	4.818	-5.182	-
2	4.300	3.554	-1.628	-
3	1.874	1.408	-220	-
4	1.500	1.025	804	$3 + \$220 / \$1025 = 3,21$

Resultado: 3,21 anos



# COMPARAÇÃO DE PROJETOS DE DURACÕES DIFERENTES

---

Consideramos agora uma empresa que deve escolher entre dois investimentos com durações desiguais. Tendo que decidir se compra a máquina A ou a máquina B.

A máquina A custa \$ 80.000, tem uma vida útil de dois anos e gera custos anuais de manutenção de \$ 4.000. Acredita-se que seu valor será nulo depois de dois anos de operação. A máquina B custa \$ 120.000, tem uma vida útil de quatro anos e seus custos anuais de manutenção são de \$ 3.000. Também terá valor nulo ao fim de quatro anos. A máquina B é 50% mais cara que a máquina A, mas sua vida útil é duas vezes mais longa e seus custos anuais de manutenção são mais baixos. Espera-se que as duas máquinas gerem os mesmos fluxos de caixa anuais. Os executivos da empresa querem descobrir qual das máquinas a empresa deve adquirir.

Suponha que o custo apropriado de capital aplicável a esse tipo de análise de custos seja igual a 10%.

# COMPARAÇÃO DE PROJETOS DE DURACÕES DIFERENTES

Qual máquina comprar?	Máquina	
	A	B
Custo de Aquisição	80.000	120.000
Vida útil	2	4
Gasto de manutenção	4.000	3.000
Valor Residual	0	0

Custo de Capital 10,0%

	Fluxos de Caixa				
	Agora	Final do Ano 1	Final do Ano 2	Final do Ano 3	Final do Ano 4
Máquina A Aquisição	-80.000		-80.000		
Máquina A Manutenção		-4.000	-4.000	-4.000	-4.000
Total	-80.000	-4.000	-84.000	-4.000	-4.000
<b>Valor Presente</b>	<b>R\$158.795</b>				
Máquina B Aquisição	-120.000				
Máquina B Manutenção		-3.000	-3.000	-3.000	-3.000
Total	-120.000	-3.000	-3.000	-3.000	-3.000
<b>Valor Presente</b>	<b>R\$129.510</b>				

*Menor custo total a valor presente*

# Custo Anual Equivalente

Final do Ano	Máquina A		Máquina B	
	Fluxo de caixa original	Fluxo de caixa da anuidade equivalente	Fluxo de caixa original	Fluxo de caixa da anuidade equivalente
0	-80.000		-120.000	
1	-4.000	-50.095	-3.000	-40.856
2	-4.000	-50.095	-3.000	-40.856
3			-3.000	-40.856
4			-3.000	-40.856
Valor presente (10%)	86.942	86.942	129.510	129.510

Depois de calcular o Valor Presente do fluxo de caixa, calcula-se qual seria a anuidade equivalente (calcula-se a prestação que equivale ao valor presente para o período da vida útil de cada máquina). No caso de custo a opção será pelo menos custo anual equivalente

# Anuidade equivalente

---

O custo anual equivalente é usado o desembolso (investimento) não gera fluxos de caixa positivos, como no caso da decisão de substituição de uma máquina que ao longo de sua vida útil gerará despesa. A ideia nesse caso é escolher a alternativa que gere o menos custo anual equivalente.

Mas quando temos investimentos com fluxos de caixa positivo após um investimento, ao comparar alternativas com vida útil diferentes, usamos a anuidade equivalente que segue a mesma lógica de raciocínio: Transformar os fluxos de caixa em equivalentes anuais com base na vida útil.

É o caso dos projetos C e F a seguir:

# Anuidade Equivalente

Projetos C e F							
Custo de Capital = r =		12%					
Projeto C							
Ano	0	1	2	3	4	5	6
Fluxo de Caixa para C	-40.000	8.000	14.000	13.000	12.000	11.000	10.000
	VPL	6.491		TIR	17,5%		
Projeto F							
Ano	0	1	2	3			
Fluxo de Caixa para F	-20.000	7.000	13.000	12.000			
	VPL	5.155		TIR	25,2%		

Calcular qual as anuidades para  $VPL_c$  considerando  $n=6$ ,  $VP=6.491$  e  $i=12\%$

Anuidade Equivalente (projeto C): 1.579

Calcular qual as anuidades para  $VPL_f$  considerando  $n=3$ ,  $VP=5.155$  e  $i=12\%$

Anuidade Equivalente(projeto f): 2.146

Nesse caso escolhemos a maior anuidade equivalente, no caso projeto F

# Vida econômica vs Vida física

Considere o Projeto XPT02. A vida física do bem é de 5 anos mas pode ser substituído (vendido) a qualquer momento pelo valor residual indicado.

Projeto XPT02		
Ano	Fluxo de caixa operacional	Valor Residual
0	-40.000	
1	12.000	30.000
2	15.000	27.000
3	19.000	16.000
4	13.000	7.000
5	7.000	0

Essa análise maximiza o do projeto e consequentemente a riqueza dos proprietários

Custo de Capital 12%

Tempo de vida do projeto	custo inicial	VP dos fluxos de caixa do projeto	VP do Valor residual	Total	valor anual equivalente
1 ano	-40.000	10.714	26.786	-2.500	-2.500
2 anos	-40.000	22.672	21.524	4.196	2.217
3 anos	-40.000	36.196	11.388	7.585	2.819
4 anos	-40.000	44.458	4.449	8.906	2.618
5 anos	-40.000	48.430	0	8.430	2.088

# Resumo Capítulo 3

---

**Orçamento de capital** é o processo de analisar potenciais projetos. As decisões de orçamento de capital provavelmente são as mais importantes que gerentes devem tomar.

O **método de valor presente líquido (VPL)** desconta todos os fluxos de caixa ao custo de capital do projeto e soma esses fluxos. O projeto deverá ser aceito se o VPL for positivo, pois aumenta o valor dos acionistas.

A **taxa interna de retorno (TIR)** é definida como a taxa de desconto que faz com que o VPL de um projeto seja igual a zero. O projeto deverá ser aceito se a TIR for maior do que o custo de capital.

Os **métodos VPL e TIR** apresentam as mesmas decisões de aceitar/rejeitar projetos independentes, mas, no caso de projetos mutuamente exclusivos, poderão surgir conflitos de classificação. Nesses casos, deve-se confiar no método VPL.

É possível que um projeto tenha mais de uma **TIR** se os fluxos de caixa do projeto mudarem de sinal mais de uma vez.

Diferentemente da **TIR**, um projeto nunca tem mais de uma TIR modificada (**MTIR**). A **MTIR** exige encontrar o valor terminal (VT) dos influxos de caixa, compondo-os no custo de capital da empresa, e então determinando a taxa de desconto que obriga o valor presente do valor terminal a se igualar ao valor presente dos fluxos.

# Resumo

---

Diferentemente da **TIR**, um projeto nunca tem mais de uma TIR modificada (**MTIR**). A **MTIR exige encontrar a valor terminal (VT)** dos influxos de caixa, compondo-os no custo de capital da empresa, e então determinando a taxa de desconto que obriga o valor presente do valor terminal a se igualar ao valor presente dos fluxos.

O **índice de lucratividade (IL)** é calculado dividindo-se o valor presente de entradas de caixa pelo custo inicial, assim ele mede a lucratividade relativa – que nada mais é que o valor presente por real de investimento.

O **período de retorno (payback)regular** de um investimento é definido como o número de anos necessários para recuperar o custo de um projeto. O método de retorno regular possui três falhas: ele ignora os fluxos de caixa além do período de retorno, não considera o valor temporal do dinheiro e não oferece uma regra precisa para aceitação. O retorno, porém, oferece uma indicação do risco e liquidez de um projeto, pois mostra por quanto tempo o capital

O **retorno descontado (payback descontado)** é similar ao retorno regular, exceto pelo fato de descontar fluxos de caixa ao custo de capital do projeto. Ele considera o valor temporal do dinheiro, mas ainda ignora os fluxos de caixa além do período de retorno.



# Resumo

---

Se projetos mutuamente exclusivos têm vidas desiguais, pode ser necessário ajustar a análise para colocar os projetos em uma base de vida equivalente. Isso pode ser feito por meio do uso da abordagem da cadeia de substituição (vida comum) ou da abordagem **de anuidade equivalente (EAA)** ou **custo anual equivalente**.

O **custo de capital** pode ser visto como o custo de oportunidade de financiar o investimento que, por sua vez, é a taxa de desconto apropriada para análise da avaliação.

**Custo de oportunidade do capital**, que é a taxa de retorno esperada que seus investidores teriam em outras oportunidades de investimento com risco equivalente.