

**ENGINEERING ECONOMY *Fifth Edition***

**Blank and Tarquin**

Seleção de Projetos Independentes  
sob Limitação Orçamentária

# Objetivos

2

Selecionar projetos independentes quando há limitação orçamentária

Racionalização do Capital

- Projetos com ciclos de vida iguais
- Projetos com ciclos de vida desiguais

# Racionalização do Capital

3

- Empresas
  - Têm recursos escassos
  - Distribuir uma quantidade limitada de capital entre diferentes projetos
  - Os projetos são independentes e, portanto, analisados individualmente
  - Alguns projetos podem ser realizados outros não

Problema de seleção de projetos independentes

# Projetos Independentes

4

- Fluxo de caixa de um projeto não impacta no fluxo de caixa do outro
- Geralmente são de natureza diversa
  - ▣ Prefeitura decide entre obras drenagem, parques, ampliação de ruas etc.
  - ▣ Empresa decide entre novo armazém, ampliar base de produtos, atualizar o sistema de informática etc.
- Pacote: coleção de projetos independentes

# Características da Racionalização do Capital

5

1. São identificados projetos independentes e estão disponíveis estimativas dos fluxos de caixa líquido
2. Não existe investimento parcial
3. Limitação orçamentária restringe o montante final disponível para investimento
4. Objetivo: maximizar o retorno usando no geral VP

# Diretriz da Escolha

6

Aceitar projetos com os melhores VP, a uma dada TMA, durante o ciclo de vida do projeto, respeitando o limite do orçamento de capital

# Maximizar VP de Projetos Selecionados

7

Se ciclos de vida iguais...

Projeto se encerra ao final da vida útil estimada

Decisão  
Pacote com maior VP

# Racionalização do Capital usando VP

## Projetos com Ciclos de Vida Iguais

8

- Indique todos os pacotes mutuamente exclusivos
  - (1 projeto de cada vez, dois de cada vez etc)
- Selecione os Projetos baseado no VP de cada um
- Cada pacote viável não pode ultrapassar o limite da restrição orçamentária
- Considere um pacote DN (Não fazer nada!)

# Pacotes Mutuamente Exclusivos

9

4 projetos com vidas iguais: { A, B, C, D }

Quantos pacotes mutuamente exclusivos podem ser formados?

# Pacotes Mutuamente Exclusivos

10

4 projetos com vidas iguais: { A, B, C, D }

Quantos pacotes mutuamente exclusivos podem ser formados?

Número total de pacotes para  $m$  projetos =  $2^m$   
(um deles é DN)

Número total de pacotes para  $m$  projetos =  $2^m - 1$   
(desconsiderando DN)

# Pacotes Mutuamente Exclusivos

11

4 projetos com vidas iguais: { A, B, C, D } e DN

$$2^m = 16$$

# 4 Projetos com Ciclos de Vidas Iguais

12

<u>Projetos</u>	<u>Investimento(\$)</u>
A	10.000
B	5.000
C	8.000
D	15.000
Total	38.000

Assumir  $b = \$25.000$  (orçamento máximo)

Qual a combinação ótima de projetos?

# Combinações Possíveis

13

Projetos	Investimento Inicial	Projetos	Investimento Inicial
A	-10.000	BD	-20.000
B	-5.000	CD	-23.000
C	-8.000	ABC	-23.000
D	-15.000	ABD	-30.000
AB	-15.000	ACD	-33.000
AC	-18.000	BCD	-28.000
AD	-25.000	ABCD	-38.000
BC	-13.000	DN	0

# Procedimento

14

1. Identifique todos os pacotes mutuamente exclusivos com investimento inicial total que não ultrapasse o limite de capital  $b$
2. Some os fluxos de caixa líquidos (FCL) de todos os projetos até o ciclo de vida esperado do projeto
3. Calcule o VPL de cada pacote (VP do Fluxo Caixa Líquido – Investimento Inicial)
4. Selecione o pacote que tenha o maior VP

# Procedimento

15

$j$ : número de pacotes

$$PW_J = \sum_{t=1}^{n_j} NCF_{jt}(P/F, i, t) - NCF_{j0}$$

# Exercício 21.1

1 A comissão de avaliação de projetos da Microsoft tem \$ 20 milhões para serem alocados , no próximo ano, no desenvolvimento de um novo software. Qualquer um ou todos os cinco projetos podem ser aprovados. Todos os valores estão expressos em unidades de 1.000. Cada projeto tem uma expectativa de vida de 9 anos. Selecione os projetos considerando que se espera uma Taxa de Retorno de 15%.

Projeto	Investimento Inicial	Fluxo de Caixa Líquido	Ciclo de Vida do Projeto (anos)
A	-10.000	2.870	9
B	-15.000	2.930	9
C	-8.000	2.680	9
D	-6.000	2.540	9
E	-21.000	9.500	9

# Análise VP para Ciclos de Vida Desiguais



# Racionalização do Capital usando VP

## Projetos com Ciclos de Vida Diferentes

18

- Importante!
- Não utilizar MMC em problemas de restrição orçamentária
- Hipótese: assumir que o fluxo de caixa líquido é reinvestido desde sua finalização até o ciclo do projeto mais longo

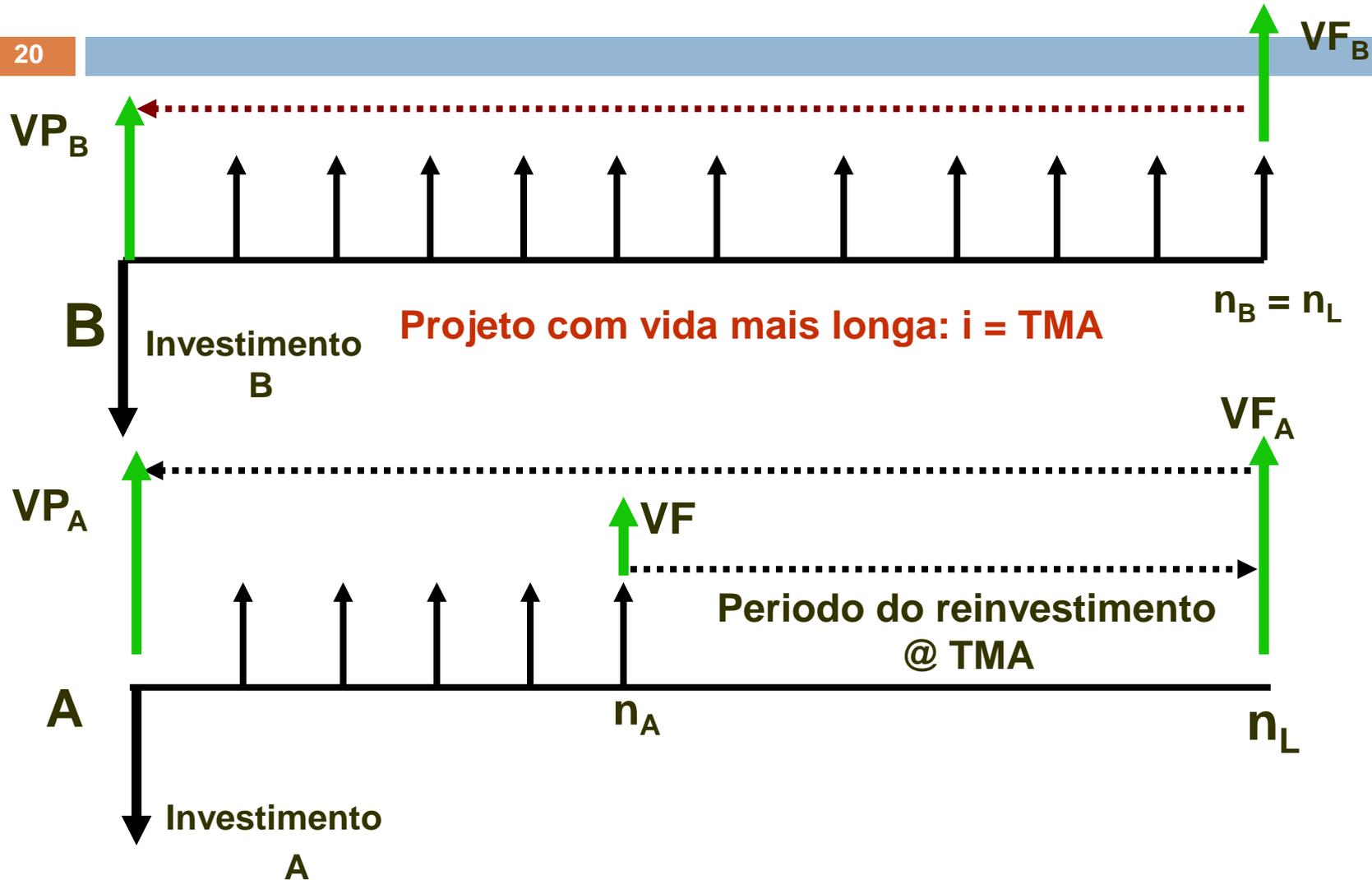
# Hipótese de Reinvestimento

19

Todos os fluxos de caixa líquidos positivos de um projeto são reinvestidos até o final do projeto com ciclo de vida mais longo

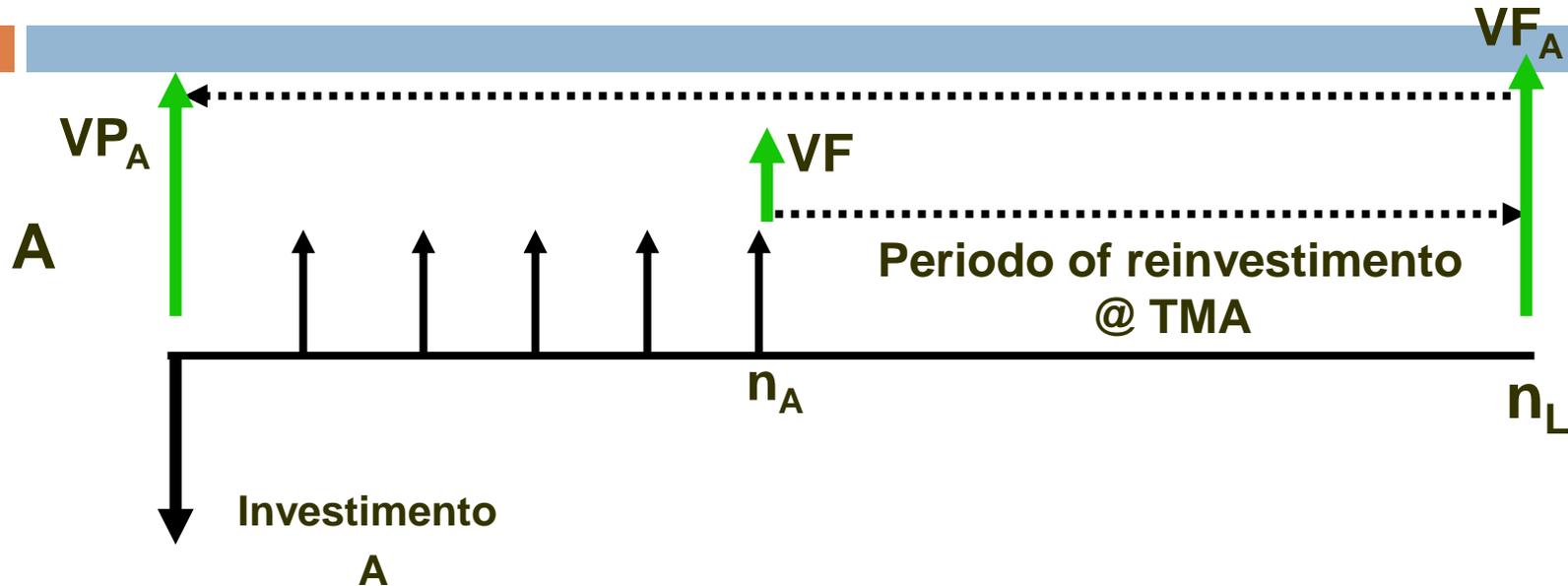
# Hipótese de Reinvestimento

20



# Hipótese de Reinvestimento

21



Computar  $VF$  de  $n_A$  até  $n_L$  de A

Assumir reinvestimento a uma TMA

Calcular  $VF_A$  dado o reinvestimento

Encontre  $VP_A$  de  $VF_A$

# Exercício 21.2

22

Para uma TMA = 15% ao ano e  $b = \$ 20.000$ , selecione os seguintes projetos independentes.

Projeto	Investimento Inicial	Fluxo de Caixa Líquido Anual	Ciclo de Vida do Projeto (anos)
A	-8.000	3.870	6
B	-15.000	2.930	9
C	-8.000	2.680	5
D	-8.000	2.540	4

$2^m = 16$ . Destes 8 são viáveis

# Exercício 21.3

Selecione os melhores projetos independentes utilizando o método VP. A TMA é 15% ao ano, e o limite para investimento é de R\$ 4 milhões.

Projeto	Custo (milhões)	Ciclo de Vida (anos)	FCL (\$/ano)
1	-1,5	8	360.000
2	-3,0	10	600.000
3	-1,8	5	520.000
4	-2,0	4	820.000

# Exercício 21.3

12.13 (a) The bundles and PW values are determined at MARR = 15% per year.

<u>Bundle</u>	<u>Projects</u>	<u>Initial investment, \$</u>	<u>NCF, \$ per year</u>	<u>Life, years</u>	<u>PW at 15%</u>
1	1	-1.5 mil	360,000	<u>8</u>	\$115,428
2	2	-3.0	600,000	10	11,280
3	3	-1.8	520,000	5	- 56,856
4	4	-2.0	820,000	<u>4</u>	341,100
5	1,3	-3.3	880,000	1-5	58,572
			360,000	6-8	
6	1,4	-3.5	1,180,000	1-4	456,528
			360,000	5-8	
7	3,4	-3.8	1,340,000	1-4	284,244
			520,000	5	

Select PW = \$456,528 for projects 1 and 4 with \$3.5 million invested.

# Exercício 21.4

O departamento de Engenharia tem um total de \$900.000 para gastar em não mais do que dois projetos esse ano. Utilize uma análise VP, e um retorno mínimo de 12% ao ano para dizer quais projetos são aceitáveis.

Projeto	Investimento Inicial (\$)	FCL Estimado (\$/ano)	Ciclo de Vida (anos)	Valor Recuperado (\$)
A	-400.000	120.000	4	40.000
B	-200.000	90.000	4	30.000
C	-700.000	200.000	4	20.000

# Exercício 21.4

12.7 (a) PW analysis of the 6 viable bundles is shown below. NPV functions are used to find PW values. Select project B for a total of \$200,000, since it is the only one of the three single projects with  $PW > 0$  at  $MARR = 12\%$  per year.

	A	B	C	D	E	F	G
1	MARR =	12%					
2							
3	Bundle	1	2	3	4	5	6
4	Projects	A	B	C	AB	BC	Do nothing
5	Year	Net cash flows, NCF					
6	0	-\$400,000	-\$200,000	-\$700,000	-\$600,000	-\$900,000	0
7	1	\$120,000	\$90,000	\$200,000	\$210,000	\$290,000	0
8	2	\$120,000	\$90,000	\$200,000	\$210,000	\$290,000	0
9	3	\$120,000	\$90,000	\$200,000	\$210,000	\$290,000	0
10	4	\$160,000	\$120,000	\$220,000	\$280,000	\$340,000	0
11	PW Value	-\$10,097	\$92,427	-\$79,820	\$82,330	\$12,607	\$0
12							
13							

# Objetivos

27

Selecionar projetos independentes com limitação do capital investido

## Racionalização do Capital

- Projetos com ciclos de vida iguais
- Projetos com ciclos de vida desiguais