

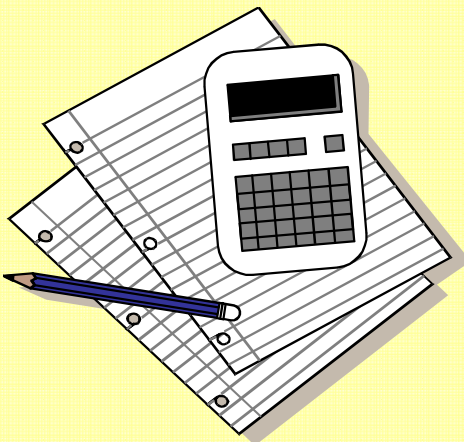


Engenharia de Produção



*Engenharia Econômica*

Graduação  
Curso de Engenharia de Produção



↪ Prof. Dr. Mário Luiz Evangelista



# *Engenharia Econômica*

## ■ Princípios Fundamentais

- ❖ Todas as Decisões são Tomadas a Partir de Alternativas
- ❖ É necessário um denominador comum a fim de tornar as conseqüências comensuráveis
- ❖ Apenas as diferenças entre alternativas são relevantes
- ❖ Os critérios para decisões de investimento devem reconhecer o valor no tempo do dinheiro

# *Engenharia Econômica*

## ■ Princípios Fundamentais

- ❖ Decisões separáveis devem ser tomadas separadamente
- ❖ Um certo peso deve ser dado para os graus relativos de incerteza associada com as várias previsões
- ❖ As decisões devem pesar as conseqüências não redutíveis a termos monetários

# *Engenharia Econômica*

## ■ Princípios Fundamentais

- ❖ A eficácia dos procedimentos de orçamento de capital é uma função de sua implantação nos vários níveis da organização
- ❖ As auditorias pós-decisão aperfeiçoam a qualidade das decisões

# *Engenharia Econômica*

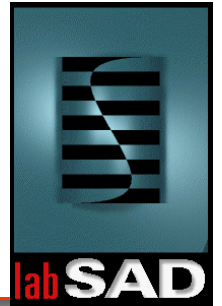
- Tipos de Decisões de Investimentos
  - ❖ Comprar uma nova máquina
  - ❖ Substituição de um equipamento por outro
  - ❖ Construção de uma nova fábrica
  - ❖ Lançamento de um novo projeto

# *Engenharia Econômica*

- Tipos de Decisões de Investimentos
  - ❖ Realização de campanha publicitária
  - ❖ Aplicação no mercado financeiro
  - ❖ Abertura de nova linha de produtos ou serviços
  - ❖ Decisões entre alugar ou comprar

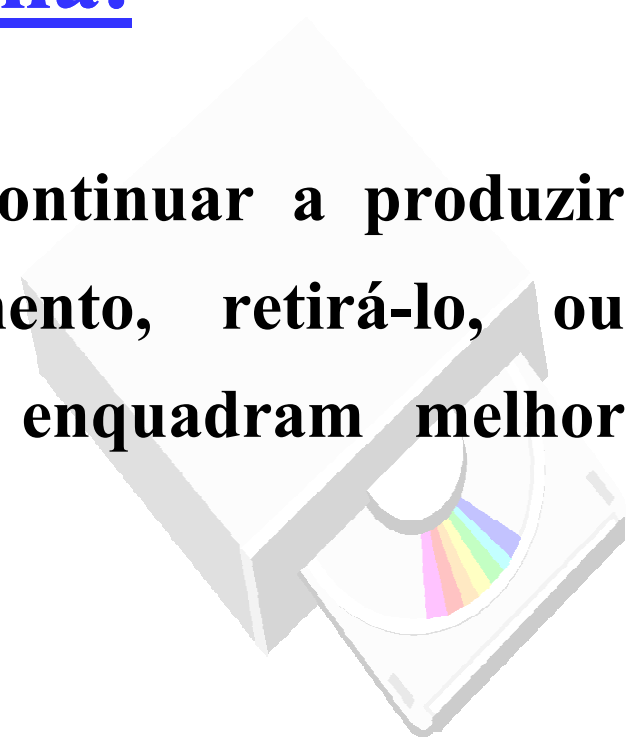
# ENGENHARIA ECONÔMICA

## *Substituição de Equipamentos*



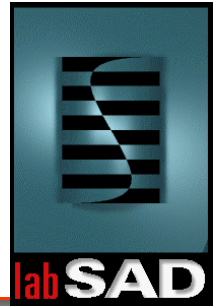
### Problema:

Tomar a decisão entre continuar a produzir com determinado equipamento, retirá-lo, ou substituí-lo por novos que enquadram melhor técnica e economia.



# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



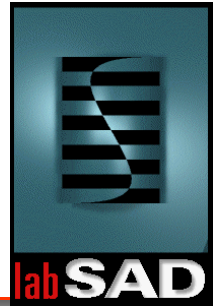
### ★ Principais razões que levam à substituição:

- ↪ Existência de alternativa tecnicamente melhor;
- ↪ **Obsolescência Física:** o equipamento está gasto e só produz à custa de grandes despesas;
- ↪ **Inadequação:** o atual equipamento tem uma capacidade insuficiente para novas condições de demanda ou devido à mudanças nos serviços prestados;
- ↪ **Obsolescência funcional:** no caso de a demanda sobre o produto do equipamento ter decrescido;
- ↪ Possibilidade de arrendamento ou aluguel ou de outros meios mais baratos que a simples continuidade com os equipamentos.



# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



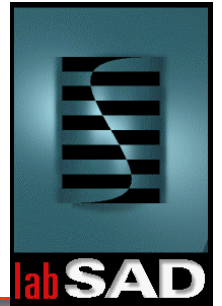
Portanto, muitas decisões relativas à baixa e reposição devem ser tomadas antes do ponto em que o ativo não seja mais capaz de funcionar(fisicamente).

O equipamento velho (que vai ser substituído) é normalmente denominado *Defensor* e o novo é chamado *Desafiante*.

O que se procura é comparar os fluxos de caixa com ou sem a substituição proposta, a fim de escolher a melhor solução.

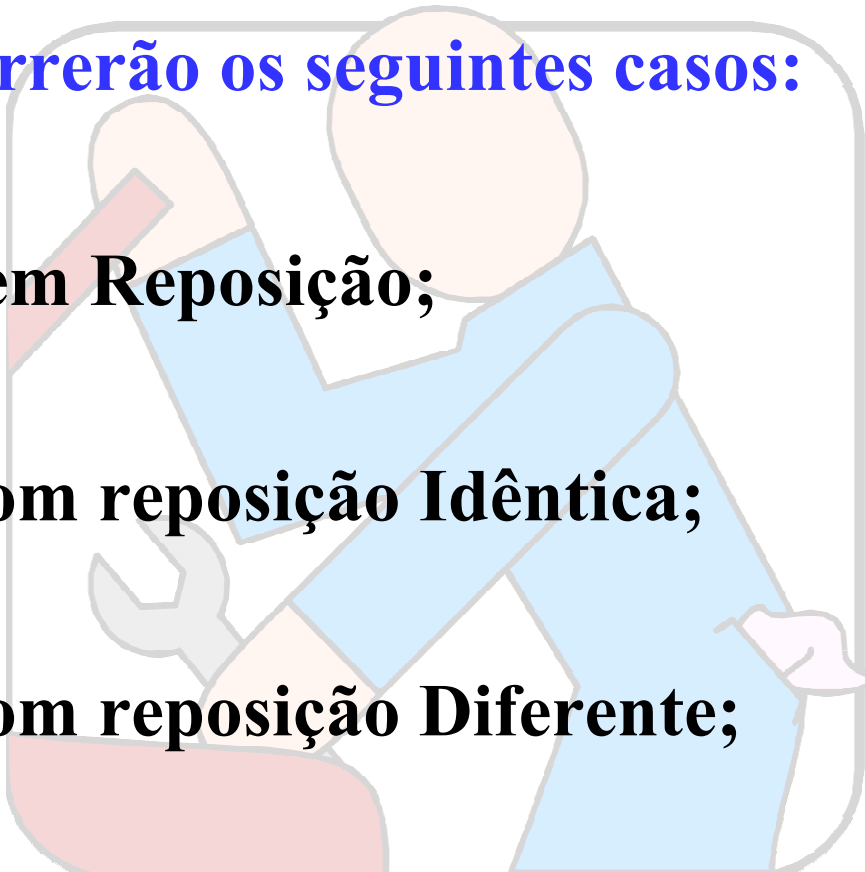
# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



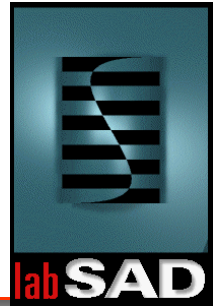
Ocorrerão os seguintes casos:

- ❑ **Baixa sem Reposição;**
- ❑ **Baixa com reposição Idêntica;**
- ❑ **Baixa com reposição Diferente;**



# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*

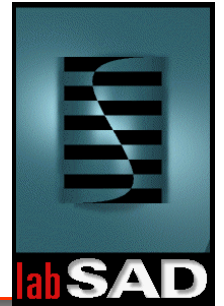


### Baixas Sem Reposição

- ❑ Neste tipo específico de problema, o que realmente interessa é saber quando é mais econômico tirar o produto de linha.
- ❑ Examinar as conseqüências econômicas da decisão de retirar de funcionamento um ativo um pouco antes de sua vida física máxima considerando que não haverá substituição

# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



Ex.: Considerem-se as seguintes estimativas de retorno, custos operacionais e valor residual para um equipamento que por ocasião da análise tem 8 anos de uso e cuja vida restante prevista é de mais 2 anos. A taxa de retorno mínima aceitável é de 10% a.a.

<b>Ano</b>	<b>Retorno Esperado</b>	<b>Custos</b>	<b>Valor Residual</b>
8	-	-	200.000,00
9	1.500.000,00	1.000.000,00	100.000,00
10	1.000.000,00	800.000,00	-

# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



**Resolução:** Para verificar qual das alternativas é melhor, utiliza-se o método do Valor Presente.

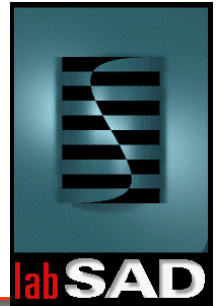
↪ Vender hoje:  $VP_1 = 200.000,00$

↪ Vender daqui a 1 ano:

$$VP_2 = (+1.500.000 - 1.000.000)(F/P, 10\%, 1) + 100.000 (F/P, 10\%, 1) = 545.455,00$$

# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



↪ Vender daqui a dois anos:

$$VP_3 = (+1.500.000 - 1.000.000)(F/P, 10\%, 1) + (1.000.000 - 800.000)(F/P, 10\%, 2)$$

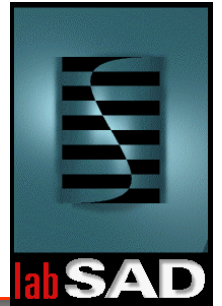
$$VP_3 = \text{\$ } 619.830,00$$

### *Conclusão:*

**A melhor alternativa é vender o ativo daqui a dois anos.**

# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



### Baixa Com Reposição Idêntica

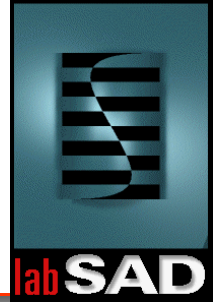
↳ Neste tipo de problema examina-se o caso de reposição de equipamentos em que os custos iniciais, rendas, despesas anuais de operação, vida física e valores de mercado são **idênticos**.

#### *Regra de Decisão:*

Um ativo deverá ser trocado quando atingir sua vida econômica.

# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



↳ **Vida econômica:** é a vida de serviço igual ou menor que a vida física máxima, que fornece o **CAUE mínimo**.

**CAUE:** Custo de recuperação de capital + custos operacionais.

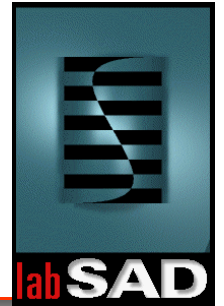
### *Suposição:*

*Existe uma necessidade infinita do ativo (horizonte infinito de planejamento) ou o horizonte de planejamento é limitado, mas é um múltiplo exato da vida econômica.*



# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



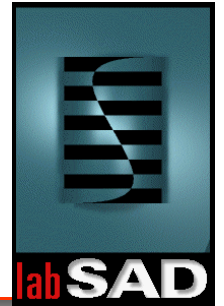
### **Problema:** Método do CAUE

Vai ser comprada uma máquina de marca e tipo previamente escolhidos. Conhecidos os custos, deseja-se determinar se a renovação da máquina deve ocorrer no 2º, 3º, 4º ou 5º ano. Sabe-se que a taxa de retorno mínima aceitável da empresa é de 10% a.a

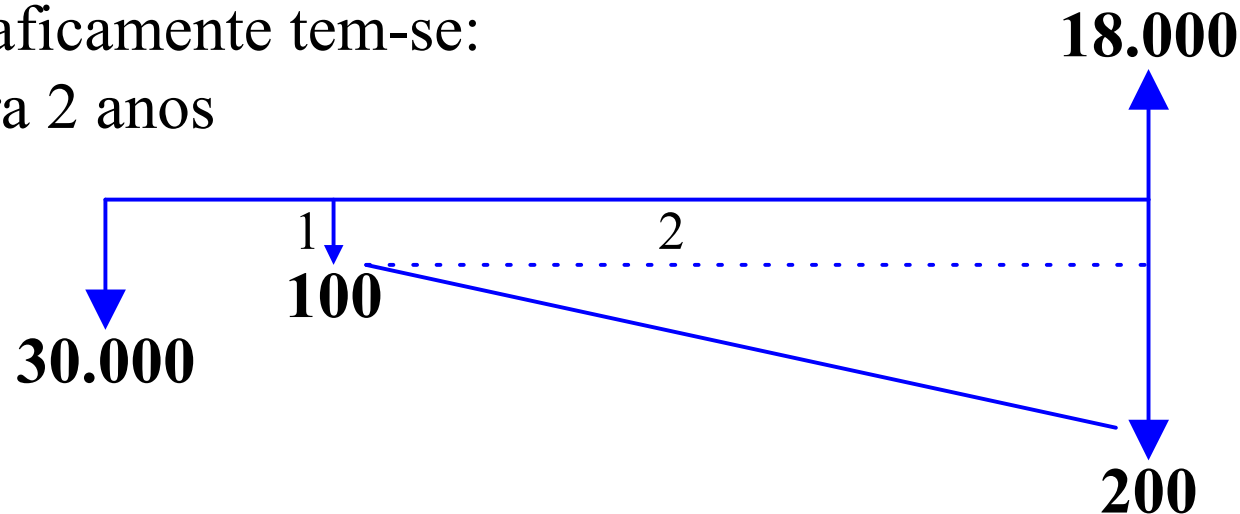
Ano	Custo Inicial	Custo Operac.	Valor Res.
0	30.000,00	-	-
1		100,00	20.000,00
2		200,00	18.000,00
3		300,00	16.000,00
4		400,00	13.000,00
5		800,00	7.000,00

# Engenharia Econômica

## Substituição de Equipamentos



Graficamente tem-se:  
para 2 anos



$$CAUE_1 = 13.100$$

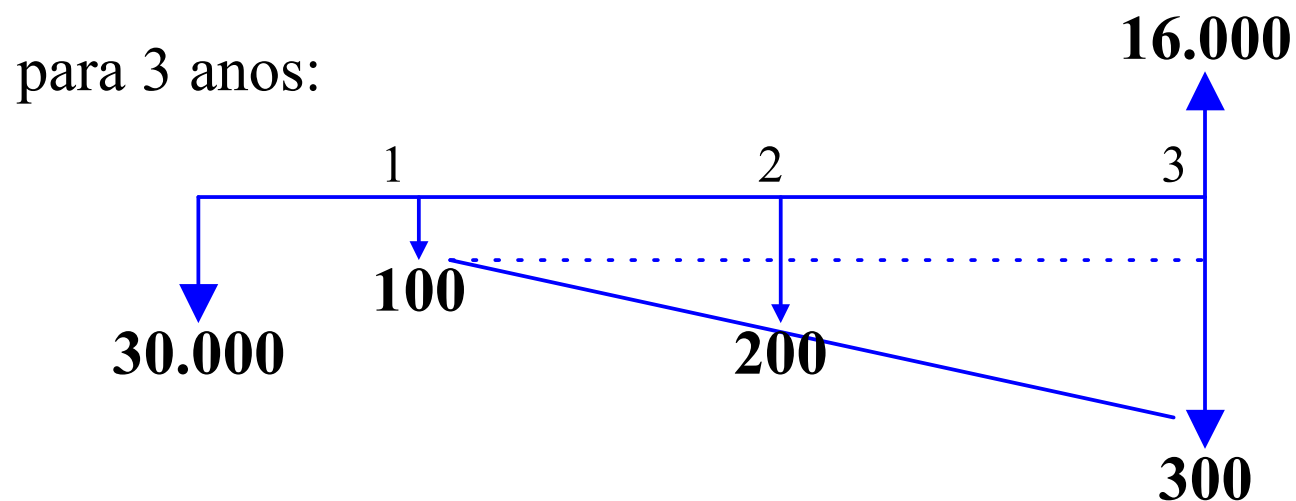
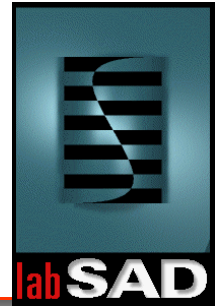
$$CAUE_2 =$$

$$PV = 30.000 + 100(F/P, 10, 1) + 200(F/P, 10, 2) - 18.000(F/P, 10, 2) = 15.380$$

$$CAUE_2 = 8.862$$

# Engenharia Econômica

## Substituição de Equipamentos



$$PV_3 = 18460 \quad CAUE_3 = 7.423$$

$$PV_4 = 21876 \quad CAUE_4 = 6.901$$

$$PV_5 = 26905 \quad CAUE_5 = 7.097$$

*A melhor alternativa é renovar a frota de 4 em 4 anos.*

# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



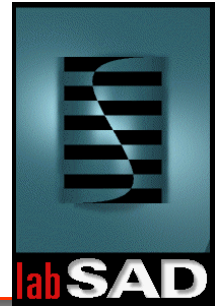
### **Exercício:** Método do CAUE

Vai ser adquirida uma frota de automóveis de marca e tipo previamente escolhidos. Conhecidos os custos, deseja-se determinar quando deverá ocorrer a renovação da frota. Utilizar TMA aceitável de para a empresa é de 10% a.a

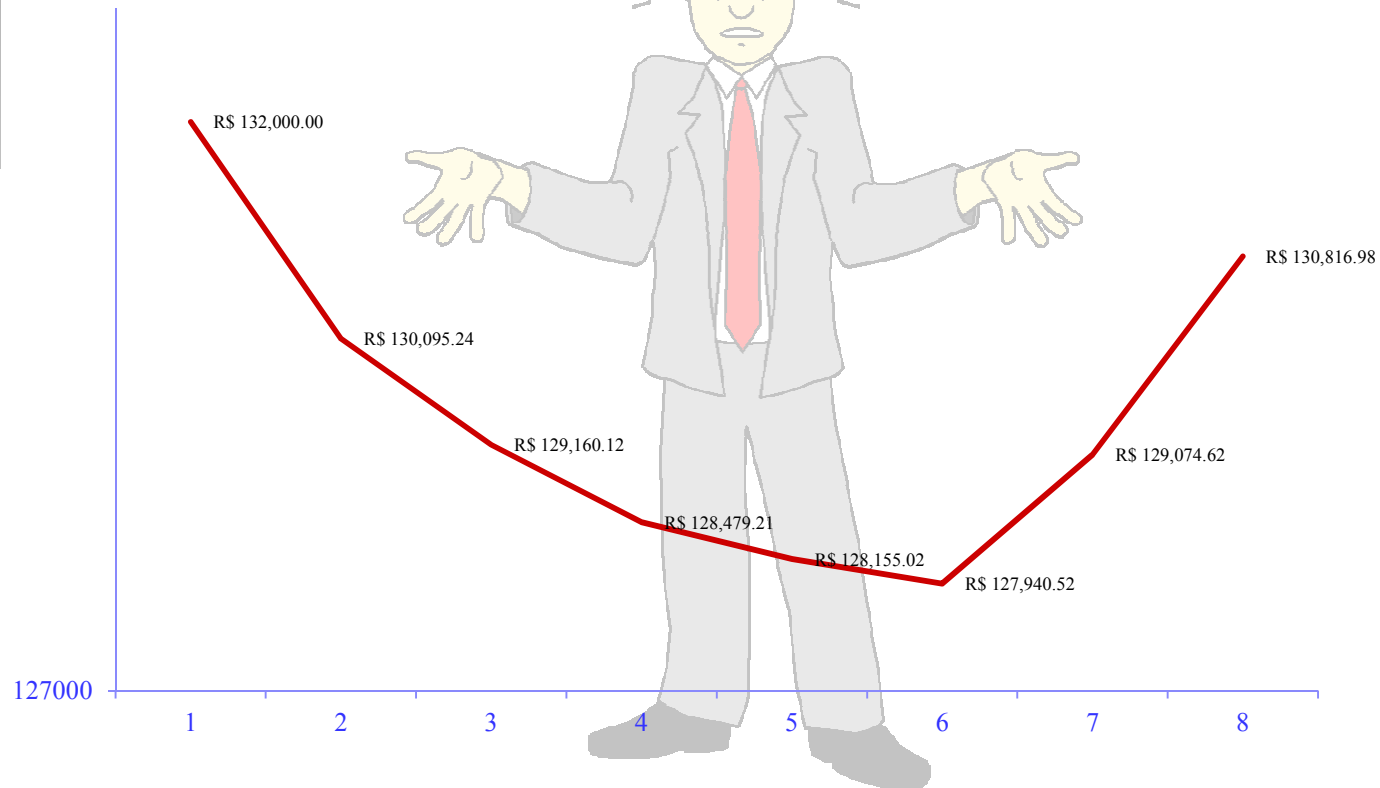
Ano	Custo Inicial	Custo Operac.	Valor Res.
0	320.000,00	-	-
1		60.000,00	280.000,00
2		70.000,00	250.000,00
3		82.000,00	230.000,00
4		88.000,00	215.000,00
5		95.000,00	205.000,00
6		98.000,00	197.000,00
7		112.000,00	190.000,00
8		120.000,00	180.000,00

# Engenharia Econômica

## Substituição de Equipamentos

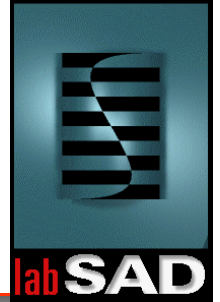


### Exercício: Método do CAUE



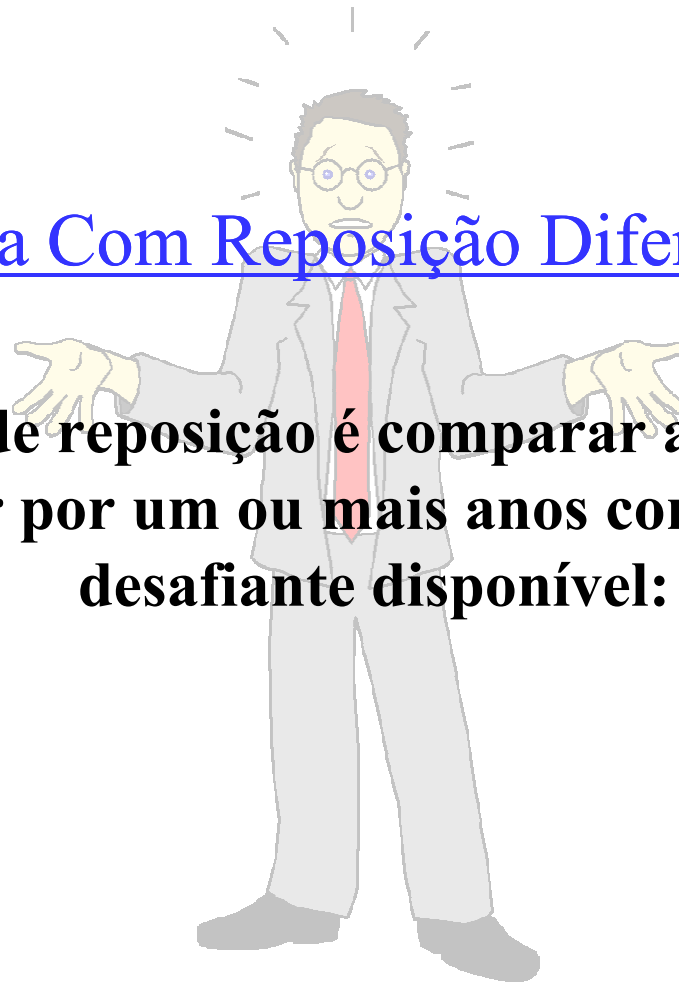
# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



### Baixa Com Reposição Diferente

**O problema de reposição é comparar a retenção do defensor por um ou mais anos com o melhor desafiante disponível:**



# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



1) **Supondo que tenha-se um desafiante** fisicamente capaz de substituir um ativo. Sendo a TMA = 10% e a vida econômica do desafiante de 4 anos e o custo anual a essa vida é de **8.835,00**.

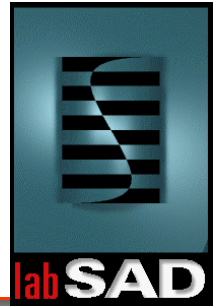
2) **O valor de mercado do defensor** seja atualmente \$8.000,00, cairá para \$5.000,00 (seu valor residual no final do ano) e os custos operacionais serão de \$5.500. O custo de se estender a vida do defensor por mais um ano:

$$\Rightarrow CAUE_{\text{Defensor}} = 8.000(P/F, 10\%, 1) + 5.500 - 5000$$

$$\Rightarrow CAUE_{\text{Defensor}} = 9.300,00$$

# Engenharia Econômica

## Substituição de Equipamentos



Se  $CAUE_{\text{Defensor}} < CAUE_{\text{Desafiante}}$

**MANTER DEFENSOR** não é o caso, continuar a análise.

O custo anual do defensor, caso seja mantido por 2 anos mais, tendo agora um valor residual no final do segundo ano de \$4.000,00 e que os custos operacionais durante o 2º ano aumentem para \$6.000,00:

$$CAUE_{\text{Defensor}} = 8.000(P/A, 10\%, 2) + 5.500(F/P, 10\%, 2) + 6.000(F/A, 10\%, 2) - 4000(F/A, 10\%, 2)$$

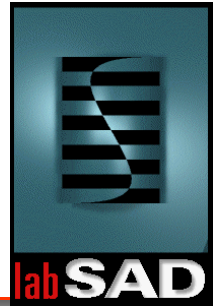
$$CAUE_{\text{Defensor}} = \$ 8.442,00$$

$CAUE_{\text{Defensor}} < CAUE_{\text{Desafiante}}$ , logo a retenção é indicada.



# *Engenharia Econômica*

## *Substituição de Equipamentos*



Por outro lado, se o  $CAUE_{\text{Defensor}} > CAUE_{\text{Desafiante}}$   
Continuaríamos até a data em que o

$$CAUE_{\text{Defensor}} < CAUE_{\text{Desafiante}},$$

ou até que fosse alcançada a vida física máxima do defensor.