



AVALIAÇÃO ECONÓMICA DE PROJECTOS

M. Gabriela Bernardo Gil

2000/2001

AVALIAÇÃO ECONÓMICA DE PROJECTOS

A AVALIAÇÃO ECONÓMICA DE UM PROJECTO COMEÇA NO INÍCIO DO PROJECTO E ACOMPANHA O DESENVOLVIMENTO DO MESMO.

À MEDIDA QUE O PROJECTO AVANÇA A PRECISÃO DA AVALIAÇÃO ECONÓMICA E CADA VEZ MAIOR

A PRECISÃO EXIGIDA É FUNÇÃO DO RISCO QUE SE CORRE E DO VOLUME DOS RECURSOS EXISTENTES

FACTORES BÁSICOS DA AVALIAÇÃO ECONÓMICA

- **CAPITAL QUE É NECESSÁRIO INVESTIR**
 - **CUSTO DE PRODUÇÃO**
 - **PREÇO DE VENDA**
- **RENTABILIDADE DO INVESTIMENTO**

CAPITAL FIXO CORPÓREO

- **CUSTO DO EQUIPAMENTO BASE**

EQUIPAMENTO REPRESENTADO NO DIAGRAMA QUANTITATIVO

COMPRA DE ACESSÓRIOS (10 A 15 % DO CUSTO DO EQUIPAMENTO BASE)

CUSTOS DE TRANSPORTE

DIREITOS ALFANDEGÁRIOS E SEGUROS

- **CUSTO DA MONTAGEM DO EQUIPAMENTO BASE**

FUNDAÇÕES

ESTRUTURAS DE SUPORTE

PLATAFORMAS

MÃO DE OBRA DE MONTAGEM

- **CUSTOS DAS CONDUTAS**

TUBAGENS

ACESSÓRIOS VÁRIOS

DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO

VÁLVULAS

MÃO DE OBRA DE MONTAGEM

- **CUSTOS DE INSTRUMENTAÇÃO E APARELHAGEM DE CONTROLO**

CUSTOS DE APARELHAGEM

MONTAGEM

CALIBRAÇÃO

- **CUSTO DAS UTILIDADES E SERVIÇOS**

**CENTRAL DE VAPOR, TANQUES DE COMBUSTÍVEL E REDE DE VAPOR
CENTRAL ELÉCTRICA PRINCIPAL, DE EMERGÊNCIA E SUBESTAÇÕES
TANQUES DE ÁGUA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS
ÁGUAS DE ARREFECIMENTO - EQUIPAMENTOS E CIRCUITOS
COMPRESSÃO DE AR – INSTALAÇÃO E REDE DE AR COMPRIMIDO
TRATAMENTO DE ESGOTOS – INSTALAÇÃO E REDE DE ESGOTOS
CENTRAL FRIGORÍFICA**

- **CUSTO DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**

**MOTORES ELÉCTRICOS
TRANSFORMADORES
APARELHAGEM ELÉCTRICA DE COMANDO E PROTECÇÃO E DE CONTROLO
CABOS E ACESSÓRIOS E SUA MONTAGEM
ACESSÓRIOS PARA A MONTAGEM DOS CABOS
MÃO DE OBRA DE MONTAGEM**

- **CUSTO DO TERRENO E SUA PREPARAÇÃO**

**CUSTO DO TERRENO
NIVELAMENTOS E ESCAVAÇÕES
MUROS
ARRUAMENTOS, PAVIMENTAÇÃO, ESTRADAS E RAMAIS PROVISÓRIOS**

- **CUSTOS DO MATERIAL DE CARGA E TRANSPORTE**

**EMPILHADORES
PORTAPALETES**

FROTA DE VIATURAS LIGEIRAS E PESADAS

- **CUSTO DOS EDIFÍCIOS**

EDIFÍCIOS FABRIS

**EDIFÍCIOS AUXILIARES (LABORATÓRIOS, ARMAZENS, ESCRITÓRIOS,
POSTO MÉDICO, CANTINA, CRESCES, ETC)**

EDIFÍCIOS DAS OFICINAS DE MANUTENÇÃO

**ENCARGOS COM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, AQUECIMENTO,
CONDICIONAMENTO DE AR, ILUMINAÇÃO, COMUNICAÇÕES, ELEVADORES
E APARELHAGEM CONTRA INCÊNDIOS**

- **CUSTOS DOS ISOLAMENTOS TÉRMICOS**

MATERIAIS DE ISOLAMENTO

ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

REVESTIMENTOS PROTECTORES

MÃO DE OBRA DE MONTAGEM

CAPITAL FIXO INCORPÓREO (CUSTOS INDIRECTOS)

- **CUSTO DO PROJECTO E SUA FISCALIZAÇÃO**

**CUSTO DO PROJECTO, DESENHO
CADERNO DE ENCARGOS, ESTIMATIVAS DE CUSTOS
EMISSÃO DE CONSULTAS, ESTUDO DE PROPOSTAS
ENCOMENDA DE EQUIPAMENTOS
CONSTRUÇÃO DE MODELOS PILOTO OU SEMI-PILOTO
CONSULTORES, VIAGENS
FISCALIZAÇÃO DA MONTAGEM NO LOCAL**

- **DESPEAS DE EMPREITADA**

**CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS NO LOCAL DA MONTAGEM:
EDIFÍCIOS ADMINISTRATIVOS, PARA PESSOAL, OFICINAS, ARMAZÉNS
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS
ESTRADAS, LINHAS FÉRREAS, TUBAGENS, ETC
EQUIPAMENTO E FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM
ADMINISTRAÇÃO DA EMPREITADA E SUPERVISÃO DOS TRABALHOS
ENSAIOS DE RECEPÇÃO
AUTORIZAÇÕES, IMPOSTOS, SEGUROS E O LUCRO DO EMPREITEIRO**

- **PROVISÃO PARA IMPREVISTOS**

**DESPEAS QUE NÃO SÃO FÁCEIS DE PREVER COMO:
PEQUENAS ALTERAÇÕES AO PROJECTO
ALTERAÇÃO DE PREÇOS E SALÁRIOS
ERROS DE ESTIMATIVA
ACONTECIMENTOS IMPREVISÍVEIS (TEMPESTADES, INUNDAÇÕES,
CONFLITOS SOCIAIS, ETC)**

MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO FIXO

- **O RIGOR EXIGIDO ÀS ESTIMATIVAS DEPENDE DO RISCO E DOS RECURSOS DISPONÍVEIS PARA A DECISÃO**
- **QUANTO MAIOR FÔR O RIGOR DA ESTIMATIVA, MAIOR SERÁ O SEU CUSTO**

1. MÉTODO DE AVALIAÇÃO RIGOROSA

AVALIAÇÃO RIGOROSA DE CADA UMA DAS PARCELAS DO INVESTIMENTO FIXO, PARA SE ESTABELECEM OS CUSTOS DE:

EQUIPAMENTO - USA-SE O DIAGRAMA QUANTITATIVO, AS FOLHAS DE ESPECIFICAÇÕES, DESENHOS DETALHADOS, CÁLCULOS, PROPOSTAS (A PREÇOS CORRENTES DOS FORNECEDORES).

MATERIAIS - USAM-SE OS MESMOS ELEMENTOS QUE NO CASO DO EQUIPAMENTO.

MÃO DE OBRA - ESTIMA-SE O Nº DE HOMENS*HORA NECESSÁRIO E O CUSTO DE CADA HORA DE TRABALHO.

PREPARAÇÃO

DO TERRENO - DEVEM RECOLHER-SE DADOS SOBRE A SUA NATUREZA

EDIFÍCIOS - ESTIMA-SE UM PREÇO POR METRO QUADRADO PARA OS VÁRIOS TIPOS DE EDIFÍCIOS.

**ESTE MÉTODO É USADO PARA ESTIMATIVAS DEFINITIVAS.
SÓ É APLICÁVEL NUMA FASE ADIANTADA DE EXECUÇÃO DO PROJECTO.
O ERRO MÁXIMO É 5 %.**

2.

**É MENOS RIGOROSO QUE O MÉTODO 1.
TAMBÉM É USADO EM ESTIMATIVAS DEFINITIVAS.**

**EQUIPAMENTO - USAM-SE PROPOSTAS DE FORNECEDORES,
PROPOSTAS ANTIGAS E PREÇOS DA LITERATURA
ACTUALIZADOS POR MEIO DE ÍNDICES DE
PREÇOS.**

**INSTALAÇÃO DO
EQUIPAMENTO - CALCULA-SE APLICANDO UMA PERCENTAGEM
SOBRE O CUSTO DO EQUIPAMENTO**

**OUTRAS PARCELAS DE
CUSTOS DIRECTOS - CONDUTAS, TERRENOS, EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTO
ELÉCTRICO E TÉRMICO – SÃO CALCULADOS
MEDIANTE PREÇOS UNITÁRIOS. EX: CUSTO POR
METRO DE UMA CONDUTA JÁ INSTALADA E
ISOLADA; CUSTO UNITÁRIO DE CADA kg/HORA DE
VAPOR.**

**CUSTOS INDIRECTOS - SÃO CALCULADOS COMO UMA PERCENTAGEM DOS
CUSTOS DIRECTOS.**

**A APLICAÇÃO DESTE MÉTODO TAMBÉM SÓ É POSSÍVEL QUANDO SE
DISPÕE DE MUITA INFORMAÇÃO DETALHADA,
PORTANTO SÓ SE PODE USAR EM FASE JÁ ADIANTADA DO PROJECTO.**

3. ESTIMA-SE O CUSTO DO EQUIPAMENTO BASE C_b

CADA UMA DAS OUTRAS PARCELAS DOS **CUSTOS DIRECTOS** (C_d)
É ESTIMADA APLICANDO UMA PERCENTAGEM SOBRE O CUSTO C_b :

$$C_d = C_b (1 + \sum fi)$$

O VALOR DA PERCENTAGEM SERÁ FUNÇÃO DO PROCESSO,
DA SUA COMPLEXIDADE, MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO,
LOCALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO E TAMBÉM DA EXPERIÊNCIA.

OS **CUSTOS INDIRECTOS** CALCULAM-SE APLICANDO UM FACTOR AO
TOTAL DOS CUSTOS DIRECTOS:

$$\text{InvF} = [C_b (1 + \sum fi) + C_d (f1 + f2)] (1 + f')$$

f1 – CUSTO DO PROJECTO E FISCALIZAÇÃO

f2 – CUSTO DA EMPREITADA

f' – PROVISÃO PARA IMPREVISTOS

ESTE MÉTODO DÁ BONS RESULTADOS
QUANDO OS FACTORES USADOS FOREM OBTIDOS
APARTIR DE INSTALAÇÕES COM CAPACIDADE SEMELHANTE

4. MÉTODO DE LANG

**O CUSTO DO INVESTIMENTO FIXO É OBTIDO
MULTIPLICANDO O CUSTO DO EQUIPAMENTO BASE
(OBTIDO PELOS MÉTODOS 1 OU 2)
POR UM FACTOR QUE É FUNÇÃO DA NATUREZA FÍSICA DO PROCESSO.**

$$\text{InvF} = k C_b$$

k = 3,10 P PROCESSAMENTO DE SÓLIDOS

k = 3,63 P PROCESSAMENTO DE SÓLIDOS-FLUIDOS

k = 4,74 P PROCESSAMENTO DE FLUIDOS

5. REGRA DE WILLIAMS

$$\text{InvF} = k Q^n$$

$$\text{InvF}' = k Q'^n$$

$$\frac{\text{InvF}}{\text{InvF}'} = \left(\frac{Q}{Q'} \right)^n$$

EM MÉDIA, NA INDÚSTRIA QUÍMICA n = 0,7

ESTA REGRA SÓ É VÁLIDA QUANDO $\left(\frac{Q}{Q'} \right) \leq 10$

6. MÉTODO DO INVESTIMENTO UNITÁRIO

BASEIA-SE EM DADOS PUBLICADOS SOBRE O
INVESTIMENTO FIXO MÉDIO POR UNIDADE DE PRODUÇÃO ANUAL

$$\text{InvF} = \text{if} \cdot Q$$

DE UM MODO GERAL if DIMINUI QUANDO Q AUMENTA;
OS VALORES DE if DEVEM ESTAR EM HARMONIA COM AS CAPACIDADES

7. MÉTODO DO COEFICIENTE DE ROTAÇÃO DO CAPITAL (CR)

(É O MENOS RIGOROSO)

$$\text{CR} = \frac{\text{VALOR ANUAL DAS VENDAS}}{\text{INVESTIMENTO}} = \frac{p \cdot Q}{\text{InvF}}$$

p – PREÇO UNITÁRIO

Q – QUANTIDADE

$$\text{InvF} = \frac{p \cdot Q}{\text{CR}}$$

CR = 1	☒	INDÚSTRIA QUÍMICA MÉDIA
CR > 1	☒	INDÚSTRIA QUÍMICA LIGEIRA
CR < 1	☒	INDÚSTRIA QUÍMICA PESADA

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DAS PARCELAS DO INVESTIMENTO FIXO

A DETERMINAÇÃO DO CUSTO DO **EQUIPAMENTO BASE**
É A PARCELA MAIS IMPORTANTE DO INVESTIMENTO FIXO.
AS RESTANTES PARCELAS PODEM SER ESTIMADAS A PARTIR DELA

CUSTO DO EQUIPAMENTO BASE

O VALOR DO EQUIPAMENTO BASE REPRESENTA
15 A 40 % DO VALOR DO INVESTIMENTO FIXO DEPENDENDO DO TIPO DE
INSTALAÇÃO.

NA FALTA DE INFORMAÇÃO ACTUALIZADA SOBRE OS CUSTOS DOS VÁRIOS
EQUIPAMENTOS, PODEM USAR-SE **DADOS DA LITERATURA**
OU **PROPOSTAS ANTIGAS DE FORNECEDORES**.

A ACTUALIZAÇÃO É FEITA ATRAVÉS DO USO DOS **ÍNDICES DE PREÇOS**.

NO CASO DE HAVER VALORES DISPONÍVEIS PARA **EQUIPAMENTO DE**
DIMENSÕES DIFERENTES, PODE USAR-SE A **REGRA DOS SEIS DÉCIMOS**,
SEMELHANTE À REGRA DE WILLIAMS:

$$\frac{P}{P'} = \left(\frac{Q}{Q'} \right)^{0,6}$$

APENAS VÁLIDA SE **$Q/Q' < 10$**

CUSTO DA MONTAGEM DO EQUIPAMENTO

**INCLUI AS FUNDAÇÕES, AS ESTRUTURAS DE SUPORTE, AS PLATAFORMAS E
A MÃO DE OBRA DE MONTAGEM.**

DEPENDE DA NATUREZA DO EQUIPAMENTO E DA SUA DIMENSÃO.

**ESTA PARCELA PODE VARIAR ENTRE 15 A 45 % DO CUSTO DO
EQUIPAMENTO BASE.**

CUSTO DAS CONDUTAS

**INCLUI AS TUBAGEM, ACESSÓRIOS, VÁLVULAS, SUPORTES E MÃO DE OBRA
DE MONTAGEM.**

**DEPENDE DA NATUREZA DOS PRODUTOS E, EM PARTICULAR, DO SEU
ESTADO FÍSICO.**

É DAS MAIS DIFÍCEIS DE ESTIMAR.

**SE HOVER INFORMAÇÃO DETALHADA SOBRE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO,
PODE OBTER-SE UMA BOA ESTIMATIVA.**

CASO CONTRÁRIO PODEM USAR-SE AS SEGUINTE CORRELAÇÕES:

INSTALAÇÕES QUE PROCESSEM SÓ SÓLIDOS: 10 – 15 % C_b

INSTALAÇÕES QUE PROCESSEM SÓLIDOS E FLUIDOS: 30 % C_b (Val. Max.)

INSTALAÇÕES QUE PROCESSEM SÓ FLUIDOS: 65 % C_b (Val. Max.)

CUSTOS DAS UTILIDADES E SERVIÇOS

DEPENDEM DE:

- **NATUREZA DO PROCESSO**
- **NECESSIDADES DE TRANSMISSÃO DE CALOR E DO GRAU DE INTEGRAÇÃO DESSAS NECESSIDADES**
- **NATUREZA DOS ESGOTOS E DAS NECESSIDADES DE TRATAMENTO**
- **NATUREZA DA INSTALAÇÃO (NOVA, VELHA, AUMENTO DE CAPACIDADE)**
- **NATUREZA DA LOCALIZAÇÃO**
- **DIMENSÃO DA INSTALAÇÃO E GRAU DE UTILIZAÇÃO**

OS ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO CÁLCULO OBTÊM-SE A PARTIR DOS BALANÇOS DE MASSA E ENERGIA

PODE USAR-SE TAMBÉM UMA CORRELAÇÃO ENTRE CADA UMA DAS UTILIDADES E O CUSTO DO EQUIPAMENTO BASE:

$$30 - 65 \% C_b$$

É NECESSÁRIO TER UMA BASTANTE SENSIBILIDADE EM RELAÇÃO AO PROCESSO.

CUSTO DA INSTRUMENTAÇÃO E APARELHAGEM DE CONTROLO

AS DIFERENÇAS NO CUSTO DA INSTRUMENTAÇÃO PODEM SER MUITO ACENTUADAS MESMO NUM ÚNICO PROCESSO, DEPENDENDO DO CONTROLO SER MAIS OU MENOS GENERALIZADO.

OS CONTROLADORES TÊM, DE UM MODO GERAL, UM PREÇO QUE NÃO DEPENDE DO TAMANHO DO EQUIPAMENTO OU INSTALAÇÃO.

O CUSTO DO SISTEMA DE CONTROLO VAI DEPENDER DE:

- **INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DAS CONDIÇÕES OPERATÓRIAS NA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL**
- **SEGURANÇA DA INSTALAÇÃO**
- **ECONOMIA DO PROCESSO**

NOS CASOS EM QUE AS TOLERÂNCIAS DE PRESSÃO E TEMPERATURA SÃO PEQUENAS (DESTILAÇÕES, EXTRACÇÕES, REACÇÕES, ...) DEVE USAR-SE CONTROLO AUTOMÁTICO.

OUTRAS OPERAÇÕES COMO FILTRAÇÃO, MOAGEM, MISTURA, ... NECESSITAM DE CONTROLO RELATIVAMENTE PEQUENO.

O CUSTO DA INSTRUMENTAÇÃO E APARELHAGEM DE CONTROLO SITUA-SE ENTRE $5 - 30 \% C_b$ DEPENDENDO DO TIPO DE CONTROLO NECESSÁRIO, DOS MATERIAIS E DA MÃO DE OBRA.

CUSTO DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

INCLUI O CUSTO DOS POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO, DOS MOTORES QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO, ILUMINAÇÃO E TOMADAS (QUE EXIGEM UM PROJECTO ADEQUADO) E O MATERIAL DE PROTECÇÃO E CORTE DA APARELHAGEM ELÉCTRICA INSTALADA.

O CUSTO DESTA PARCELA, INCLUINDO MÃO DE OBRA DE INSTALAÇÃO PODE SER ESTIMADO COMO SENDO **10 – 15 % C_b.**

CUSTO DOS EDIFÍCIOS

DEPENDE SE SE TRATA DE:

- **INSTALAÇÃO NOVA NUM NOVO LOCAL**
- **PROCESSO NOVO NUM COMPLEXO JÁ EXISTENTE**
- **ALTERAÇÃO DA CAPACIDADE DA INSTALAÇÃO**

E TAMBÉM DE:

- **ESTADO FÍSICO DOS PRODUTOS PROCESSADOS (O PROCESSAMENTO DE LÍQUIDOS REQUER MENOS EDIFÍCIOS DO QUE O PROCESSAMENTO DE SÓLIDOS)**
- **NECESSIDADE DE PROTECÇÃO (PRODUTOS, MATÉRIAS PRIMAS, EQUIPAMENTO, etc.)**

O MÉTODO MAIS PRÁTICO DE CALCULAR O CUSTO DOS EDIFÍCIOS BASEIA-SE NUMA **ESTIMATIVA DA ÁREA COBERTA NECESSÁRIA E NA UTILIZAÇÃO DO SEU CUSTO UNITÁRIO.**

ESTE CUSTO ESTÁ TABELADO DESDE QUE SE CONHEÇAM OS PORMENORES DE CONSTRUÇÃO (SALAS NECESSÁRIAS, TIPO DE ACABAMENTO, DESENVOLVIMENTO DE TUBAGEM, EXISTÊNCIA DE ISOLAMENTO, CLIMATIZAÇÃO, AR CONDICIONADO, ...)

CUSTO DO TERRENO E SUA PREPARAÇÃO

EMBORA MUITO VARIÁVEL, É NO ENTANTO FÁCIL DE CONHECER O PREÇO MÉDIO DO CUSTO DE TERRENOS NUMA DADA REGIÃO.

A ÁREA NECESSÁRIA DEPENDE DA NATUREZA DO PROCESSO E DO EQUIPAMENTO UTILIZADO

OS MELHORAMENTOS DEPENDEM DA NATUREZA DO TERRENO, FUNDAÇÕES A FAZER, NECESSIDADES DE TERRAPLANAGENS, etc.

O CUSTO GLOBAL É ESTIMADO COM BASE EM CUSTOS UNITÁRIOS

CUSTO DOS ISOLAMENTOS TÉRMICOS

DIZ RESPEITO AO ISOLAMENTO DO EQUIPAMENTO E DA TUBAGEM DESDE QUE SE SAIBA O COMPRIMENTO A ISOLAR.

A ESPESSURA DO ISOLAMENTO É DETERMINADA EM FUNÇÃO DAS DIFERENÇAS DE TEMPERATURA E DAS RAZÕES ECONÓMICAS.

HÁ EXPRESSÕES SEMI-TEÓRICAS APARTIR DAS QUAIS É POSSÍVEL DETERMINAR A ESPESSURA MAIS ECONÓMICA EM FUNÇÃO DO MATERIAL

DEPENDE AINDA DE:

- **MATERIAL ISOLANTE (COM PREÇOS MUITO VARIÁVEIS)**
 - **MATÉRIAS DE REVESTIMENTO PROTECTORES**
 - **ACESSÓRIOS**
 - **MÃO DE OBRA DE MONTAGEM**

O CUSTO TOTAL DOS ISOLAMENTOS TÉRMICOS É CERCA DE:

8 – 10 % C_b .

CAPITAL FIXO INCORPÓREO (CUSTOS INDIRECTOS)**CUSTO DO PROJECTO E SUA FISCALIZAÇÃO**

DEPENDE DA NATUREZA DO PROCESSO E DA SUA COMPLEXIDADE, DO TAMANHO DA INSTALAÇÃO E DA SUA LOCALIZAÇÃO.

O CUSTO DESTA PARCELA SITUA-SE EM CERCA DE 15 % DO TOTAL DOS CUSTOS DIRECTOS, OU 30 % C_b .

DESPESA DE EMPREITADA

DEPENDE DOS MESMOS FACTORES QUE A PARCELA ANTERIOR. DEPENDE MUITO FORTEMENTE DA LOCALIZAÇÃO E DA CONJUNTURA DE EMPREITADAS NO MOMENTO.

O CUSTO DESTA PARCELA CORRESPONDE A: CERCA DE 15 % DO TOTAL DOS CUSTOS DIRECTOS, OU 30 % C_b .

PROVISÃO PARA IMPREVISTOS

CORRESPONDE A UMA PROVISÃO PARA FAZER FACE A ACONTECIMENTOS IMPREVISTOS OU A PEQUENAS MODIFICAÇÕES DURANTE O ARRANQUE.

DEPENDE DA EXPERIÊNCIA DE QUEM FEZ AS PROVISÕES

CONSIDERA-SE 10 A 20 % DOS CUSTOS TOTAIS.

CAPITAL CIRCULANTE

**SERVE PARA MANTER A INSTALAÇÃO EM FUNCIONAMENTO E
COMPREENDE AS SEGUINTE PARCELAS:**

- **MATÉRIAS PRIMAS** (SUFICIENTES NO ARRANQUE PARA QUE A INSTALAÇÃO POSSA FUNCIONAR E SE MANTENHA EM FUNCIONAMENTO DURANTE CERTO TEMPO).
- **QUANTITATIVO DE PRODUTOS EM LABORAÇÃO** (CORRESPONDE A ENCHER A INSTALAÇÃO)
 - **'STOCK' DE PRODUTOS FABRICADOS**
 - **CONDIÇÕES DE CRÉDITO OFERECIDAS**
 - **CONDIÇÕES DE CRÉDITOS OBTIDAS**
- **FUNDO DE MANEIO** (MEIOS FINANCEIROS NECESSÁRIOS PARA FAZER FACE A IRREGULARIDADES DE VENDAS, DE RECEBIMENTOS E PAGAMENTOS DE DESPESAS INADIÁVEIS)

O CAPITAL CIRCULANTE É, NORMALMENTE, MÁXIMO NO ARRANQUE DA INSTALAÇÃO E VAI DIMINUINDO AO LONGO DA VIDA ÚTIL DA MESMA.

MÉTODOS DE ESTIMATIVA DO CAPITAL CIRCULANTE

1. MÉTODO PRECISO, EMBORA DEMORADO

**NESTE MÉTODO CONTABILIZA-SE CADA UMA DAS PARCELAS
ENUMERADAS.**

RESERVA DE MATÉRIAS PRIMAS

VAI DEPENDER DE:

- **TAXA DE CONSUMO DE MATÉRIAS PRIMAS**
 - **PREÇOS DE MATÉRIAS PRIMAS**
- **FONTE DE ABASTECIMENTO (NATUREZA E LOCALIZAÇÃO)**
 - **FACILIDADE DE ABASTECIMENTO**
- **REQUISITOS EXIGIDOS PARA ARMAZENAGEM (FRIO, P. EX.)**

**É VULGAR USAR UM MÊS DE CONSUMO DE MATÉRIA PRIMA VALORIZADA
AO PREÇO À PORTA DA FÁBRICA.**

QUANTITATIVOS DOS PRODUTOS EM LABORAÇÃO

**É UMA PARCELA DE POUCO RELEVO, MAS QUE DEVE SER ANALISADA
PARA SE CONCLUIR SE PODE SER DESPREZADA OU NÃO.**

**CALCULA-SE MULTIPLICANDO O CICLO DE FABRICO PELO CAUDAL DE
ENTRADA E VALORIZANDO-O A METADE DO CUSTO DE FABRICO.**

RESERVA DE PRODUTOS FABRICADOS

DEPENDE MUITO DO CASO EM QUESTÃO, PELO QUE SE DEVE ANALISAR QUAL O QUANTITATIVO.

COMO MÉDIA (E NÃO COMO REGRA GERAL) PODE TOMAR-SE COMO UM MÊS DE PRODUÇÃO AO CUSTO DE PRODUÇÃO

ESTE VALOR NÃO SE APLICA A INDÚSTRIAS DE CARACTER SAZONAL (CASO DO CONCENTRADO DE TOMATE, P. EX)

CONDIÇÕES DE CRÉDITO OFERECIDAS

O INTERVALO ENTRE A ENTREGA DO PRODUTO E O RECEBIMENTO DO SEU PAGAMENTO DEPENDE DE:

- TIPO DE PRODUTO
- HÁBITOS DE MERCADO
- CONCORRÊNCIA

CADA PRODUTO EXIGE, NORMALMENTE, UMA ANÁLISE PRÓPRIA. PRODUTOS MUITO VENDIDOS SÃO NORMALMENTE PAGOS A PRONTO.

PODE TOMAR-SE UM MÊS DE PRODUÇÃO AO PREÇO DE VENDA.

CONDIÇÕES DE CRÉDITO OBTIDAS

ENVOLVE VALORES RELATIVOS A MATÉRIAS PRIMAS, PESSOAL, SERVIÇOS RECEBIDOS E ACESSÓRIOS, DEVENDO FAZER-SE UM ANÁLISE PARA CADA CASO.

PODE TOMAR-SE UM MÊS DE CONSUMO, VALORIZADO AOS PREÇOS DE COMPRA. ESTA PARCELA É NEGATIVA.

FUNDO DE MANEIO

A NECESSIDADE DESTA PARCELA RESULTA DA EVENTUALIDADE DE NÃO SE VENDER O PREVISTO E/OU NÃO SE RECEBEREM OS VALORES DAS VENDAS.

HÁ ASSIM, A NECESSIDADE DE UMA PROVISÃO DE VERBA PARA COBERTURA DE SITUAÇÕES QUE POSSAM PÔR EM PERIGO A CONTINUAÇÃO DA ACTIVIDADE.

PODE TOMAR-SE, COM PRECAUÇÃO,
5 A 10 % DO VALOR RESULTANTE DA SOMA DAS PARCELAS ANTERIORES.

E O

CAPITAL CIRCULANTE= RESERVA DE MATÉRIAS PRIMAS

+

QUANTITATIVOS DE PRODUTOS EM LABORAÇÃO

+

RESERVA DE PRODUTOS FABRICADOS

+

CRÉDITO OFERECIDO A CLIENTES

+

CRÉDITO RECEBIDO DE FORNECEDORES

+

FUNDO DE MANEIO

MÉTODO 2

O CÁLCULO É FEITO COMO UMA PERCENTAGEM SOBRE O VOLUME ANUAL DE VENDAS, UMA VEZ QUE TODAS AS PARCELAS DO CAPITAL CIRCULANTE ESTÃO RELACIONADAS COM AS VENDAS.

A EXPERIÊNCIA TEM MOSTRADO QUE, PARA **INSTALAÇÕES NOVAS, O CAPITAL CIRCULANTE PODE VARIAR ENTRE **10 A 30 % DO VALOR ANUAL DAS VENDAS**.**

NO CASO DE **MODIFICAÇÕES DE UMA INSTALAÇÃO (AUMENTO DE CAPACIDADE, P. EX.) O CAPITAL CIRCULANTE CORRESPONDE A **1 – 10 % DO VALOR ANUAL DAS VENDAS**.**

MÉTODO 3

TEM-SE TENTADO OBTER CORRELAÇÕES ENTRE O CAPITAL CIRCULANTE E O INVESTIMENTO FIXO (É O MÉTODO MENOS CORRECTO)

A EXPERIÊNCIA MOSTRA QUE PARA **INSTALAÇÕES NOVAS, O CAPITAL CIRCULANTE VARIA ENTRE **10 A 20 % DO INVESTIMENTO FIXO**.**

PARA **MODIFICAÇÕES DE UM PROJECTO JÁ EXISTENTE, O CAPITAL CIRCULANTE VARIA ENTRE **1 A 10 % DO INVESTIMENTO FIXO**.**

PLANO DE INVESTIMENTOS

	RÚBRICAS	VALOR
CAPITAL FIXO	1. INVESTIMENTO CORPÓREO <ul style="list-style-type: none"> • TERRENO • INFRAESTRUTURAS • CONSTRUÇÕES • INSTALAÇÕES ESPECIAIS (AR COMPRIMIDO, AR CONDICIONADO, VAPOR, FRIO, ...) 	
	SUB-TOTAL	
	<ul style="list-style-type: none"> • EQUIPAMENTO <ul style="list-style-type: none"> - EQUIPAMENTO BASE - MONTAGEM - CONDUTAS - UTILIDADES E SERVIÇOS - INSTRUMENTAÇÃO E APARELHAGEM DECONTROLO - INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - ISOLAMENTOS TÉRMICOS - MATERIAL DE CARGA E TRANSPORTE 	
	SUB-TOTAL	
	TOTAL DO CORPÓREO	
	2. INVESTIMENTO INCORPÓREO <ul style="list-style-type: none"> - ESTUDOS, PROJECTOS, ESCRITURAS, REGISTOS, SIZAS - OUTROS 	
	TOTAL DO INCORPÓREO	
	TOTAL DO CAPITAL FIXO	
	CAPITAL CIRCULANTE PERMANENTE	
	DIVERSOS	
INVESTIMENTO TOTAL		

QUANDO SE CONSIDERA O PLANO DE INVESTIMENTOS TEM QUE SE TER EM CONTA OS JUROS DURANTE A FASE DE INVESTIMENTO, DENOMINADOS **JUROS INTERCALARES.**

NO PLANO DE INVESTIMENTOS, OS CAPITAIS PRÓPRIOS TÊM QUE SER PELO MENOS 35 % DO INVESTIMENTO TOTAL.

JUROS INTERCALARES

CONSIDERE UM INVESTIMENTO FIXO DE 100000 CONTOS. SUPONDO QUE OS CAPITAIS PRÓPRIOS TOMAM O VALOR MÍNIMO, QUE O RESTANTE DO INVESTIMENTO É OBTIDO POR EMPRÉSTIMO DURANTE 9 MESES, E QUE OS JUROS DO EMPRÉSTIMO SÃO DE 15 %, DETERMINE O VALOR DOS JUROS INTERCALARES.

$$\text{InvF} = x + y + \frac{N}{12} J y = x + y \left(1 + \frac{J N}{12} \right)$$

InvF – INVESTIMENTO FIXO

x – CAPITAL PRÓPRIO

y – CAPITAL ALHEIO SEM JUROS

J – JURO DO EMPRÉSTIMO

N – NÚMERO DE MESES EM QUE VIGORA O EMPRÉSTIMO

$$x = 35000 \text{ CONTOS}$$

$$y = \frac{100000 - 35000}{1 + \frac{0,15 * 9}{12}} = \frac{65000}{1,1125} = 58427 \text{ CONTOS}$$

$$\text{JUROS INTERCALARES} = 100000 - 35000 - 58427 = 6573 \text{ CONTOS}$$

EXEMPLO DE UM PLANO DE INVESTIMENTOS

RÚBRICAS		VALOR (CONTOS)
CAPITAL	1. INVESTIMENTO CORPÓREO	
	• TERRENO E PREPARAÇÃO	15000
	• INFRA-ESTRUTURAS	5000
	• CONSTRUÇÕES	9000
	• INSTALAÇÕES ESPECIAIS	20000
	SUB-TOTAL	49000
	• EQUIPAMENTO	
	- EQUIPAMENTO BASE	255000
	- DEPÓSITOS, SILOS, CONDUTAS, ISOLAMENTOS	75000
	- TRANSPORTE, SEGURO, INSTALAÇÃO E MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS	30000
	- MATERIAL DE CARGA E TRANSPORTE	24000
- MARGEM P/ AGRAVAMENTO DE PREÇOS	25000	
SUB-TOTAL	409000	
TOTAL DO CORPÓREO	458000	
	2. INVESTIMENTO FIXO INCORPÓREO	11000
	TOTAL DO CAPITAL FIXO	469000
	CAPITAL CIRCULANTE PERMANENTE	55000
	JUROS INTERCALARES	40000
	DIVERSOS (MARGEM PARA IMPREVISTOS)	15000
	INVESTIMENTO TOTAL	579000

PLANIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO
--

ACÇÕES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROJECTOS <ul style="list-style-type: none"> • DECISÃO QUANTO AO MODO DE ELABORAÇÃO DO PROJECTO • CONSULTA A PROJECTISTAS • ESCOLHA DOS PROJECTISTAS E ADJUDICAÇÃO • EXECUÇÃO DOS PROJECTOS (CIVIL, ELÉCT., MECÂN.) 	-	-	-									
EQUIPAMENTO <ul style="list-style-type: none"> • PREPARAÇÃO E EMISSÃO DE CONSULTAS • RESPOSTAS DOS FORNECEDORES • APRECIACÃO DAS PROPOSTAS E DECISÃO • NEGOCIAÇÃO DO CONTRATO; FORNECIMENTO (SINALIZAÇÃO) • EXECUÇÃO DO EQUIPAMENTO • MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS • TESTES E ARRANQUE 	-	-	--									
EDIFÍCIOS <ul style="list-style-type: none"> • TERRAPLANAGENS • INFRA-ESTRUTURAS • CONSTRUÇÃO • INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E MECÂNICAS 		--	-	--	--	--	--	--				
MATERIAL DE CARGA E TRANSPORTE		--								--		

INVESTIMENTO A REALIZAR

RUBRICAS	VALOR EM CONTOS
CAPITAL FIXO CORPÓREO <ul style="list-style-type: none"> • EQUIPAMENTO BASE (C_b) • MONTAGEM DO EQUIPAMENTO BASE (15 – 45 % C_b) • CONDUTAS (10 – 15 %, 30 %, 60 % C_b) • UTILIDADES E SERVIÇOS (30 – 65 % C_b) • INSTRUMENTAÇÃO E APARELHAGEM CONTROLO (5 – 30 % C_b) • INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS (10 – 15 % C_b) • TERRENO E SUA PREPARAÇÃO (PREÇO UNITÁRIO) • ISOLAMENTOS TÉRMICOS (8 – 10 % C_b) 	
CAPITAL FIXO INCORPÓREO <ul style="list-style-type: none"> • PROJECTO E SUA FISCALIZAÇÃO (15 % CFC; 30 % C_b) • DESPESA DA EMPREITADA (15 % CFC; 30 % C_b) • PROVISÕES P/ IMPREVISTOS (10 – 20 % INV TOTAL; 1 % CFC) 	
JUROS DURANTE A FASE DE INVESTIMENTO	
CAPITAL CIRCULANTE <ul style="list-style-type: none"> • MATÉRIAS PRIMAS EM PROCESSAMENTO • RESERVA DE MATÉRIAS PRIMAS • RESERVA DE PRODUTS ACABADOS • CRÉDITO A CLIENTES • CRÉDITO DE FORNECEDORES • FUNDO DE MANEIO 	()
TOTAL	

CUSTOS DE PRODUÇÃO	CUSTOS DE FABRICO + DESPESAS GERAIS
CUSTOS DE FABRICO	CUSTOS DIRECTOS CUSTOS INDIRECTOS CUSTOS FIXOS
CUSTOS DIRECTOS	MATÉRIAS PRIMAS MÃO DE OBRA DE FABRICO E SUPERVISÃO MANUTENÇÃO E REPARAÇÕES UTILIDADES E SERVIÇOS PATENTES E ROYALTIES CATALISADORES E SOLVENTES FORNECIMENTOS DIVERSOS
CUSTOS INDIRECTOS	LABORATÓRIO DE CONTROLO DESPESAS DE EMBALAGEM DESPESAS DE EXPEDIÇÃO SERVIÇOS DE COMPRAS SERVIÇOS MÉDICOS SERVIÇOS TÉCNICOS SERVIÇOS DE ARMAZENAGEM SERVIÇOS DE SEGURANÇA E SOCIAIS
CUSTOS FIXOS	AMORTIZAÇÕES SEGUROS IMPOSTOS LOCAIS RENDAS
DESPESAS GERAIS	CUSTOS ADMINISTRATIVOS CUSTOS COMERCIAIS DESPESAS DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ENCARGOS FINANCEIROS

CUSTOS DE FABRICO DIRECTOS**MATÉRIAS PRIMAS (M. P.)**

O SEU QUANTITATIVO É OBTIDO A PARTIR DOS BALANÇOS MÁSSICOS

OS PREÇOS VÃO DEPENDER DE:

- **GRAU DE PUREZA DAS MATÉRIAS PRIMAS**
- **QUANTIDADE DAS MATÉRIAS PRIMAS**
- **MODO DE FORNECIMENTO DAS MATÉRIAS PRIMAS**

**AS ESPECIFICAÇÕES SÃO NORMALMENTE DITADAS PELA
NATUREZA DO PROCESSO**

**GRANDES QUANTIDADES DE M. P. TÊM NORMALMENTE
PREÇOS MAIS BAIXOS**

M. P. A GRANEL SÃO MAIS BARATAS QUE EMBALADAS.

**O PREÇO DAS MATÉRIAS PRIMAS DEVE SER OBTIDO DE
PROPOSTAS CONCRETAS DE FORNECEDORES.**

**NÃO SE DEVEM FAZER ESTIMATIVAS DESTA PARCELA COM BASE EM
PERCENTAGENS, POIS ELA PODE VARIAR ENTRE
10 – 70 % DO CUSTO DE PRODUÇÃO.**

MÃO DE OBRA DE FABRICO

REFERE-SE AO PESSOAL QUE ESTÁ DIRECTAMENTE LIGADO AO TRABALHO COM O EQUIPAMENTO.

O PESO DESTA PARCELA DEPENDE DE:

- **NATUREZA DO PRODUTO**
- **NATUREZA DO PROCESSO**
 - **TIPO DO PROCESSO**
 - **TIPO DE CONTROLO**

NOS PROCESSOS CONTÍNUOS, O PESO DESTA PARCELA NÃO É MUITO ELEVADO.

O VALOR DESTA PARCELA É CALCULADO A PARTIR DO DIAGRAMA DE FABRICO E DOS DESENHOS DE IMPLANTAÇÃO DO EQUIPAMENTO, TENDO EM ATENÇÃO AS NECESSIDADES PRÓPRIAS DE CADA PEÇA.

É ÚTIL O CONHECIMENTO DO TIPO E NÚMERO DE HOMEM * HORA PARA PRODUZIR CERTA QUANTIDADE DE PRODUTO.

PARA SE ENTRAR EM CONTA COM A DIFERENÇA DE CAPACIDADE PODE USAR-SE UMA EXPRESSÃO DO TIPO:

$$\left(\frac{Q}{Q'}\right)^n = \frac{H}{H'} \quad 0,1 < n < 0,25$$

TEM-SE VERIFICADO QUE ESTA PARCELA REPRESENTA EM MÉDIA

15 % DO CUSTO DE FABRICO (IND. QUÍMICA).

PARA GRANDES INSTALAÇÕES CONTÍNUAS TEM-SE 5 – 15 % (FLUIDOS)

E 25 % (SÓLIDOS) DO CUSTO DE FABRICO.

NA INDÚSTRIA QUÍMICA PORTUGUESA TEM-SE TOMADO, EM MÉDIA,

CERCA DE 12 %.

HÁ QUE TER EM CONTA OS CONTRATOS COLECTIVOS DE TRABALHO PARA OS VÁRIOS SECTORES.

MÃO DE OBRA DE CONTROLO

**INCLUI CHEFES DE TURNO, SUPERINTENDENTES, CAPATAZES,
ENCARREGADOS, etc. ...**

**EM PROCESSOS SIMPLES SERÁ CERCA DE
10 % DA MÃO DE OBRA DE FABRICO**

EM PROCESSOS COMPLEXOS PODE IR ATÉ 25 %

MANUTENÇÃO

CORRESPONDE ÀS DESPESAS COM MÃO DE OBRA E MATERIAIS PARA MANTER A INSTALAÇÃO EM CONDIÇÕES ÓPTIMAS DE FUNCIONAMENTO (PEQUENAS REPARAÇÕES OU MESMO REVISÕES GERAIS DE EQUIPAMENTO).

MÉTODOS DE CÁLCULO DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO

MÉTODO 1

EXISTE UMA RELAÇÃO ESTRITA ENTRE O INVESTIMENTO FIXO E A MANUTENÇÃO QUE DEPENDE DA COMPLEXIDADE DO EQUIPAMENTO E DA AGRESSIVIDADE DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO. O VALOR ANUAL DESTA PARCELA É CERCA DE 2 % DO INVESTIMENTO FIXO

MÉTODO 2 – MÉTODO DE PIERCE

EM INSTALAÇÕES JÁ EXISTENTES OU EM PROCESSOS EM QUE EXISTE JÁ UMA CERTA INFORMAÇÃO SOBRE OS CUSTOS PODE CHEGAR-SE A UMA ESTIMATIVA DO CUSTO DE MANUTENÇÃO MAIS EXACTA:

$$K = X (a + b Y) \quad \text{CONTOS / ANO}$$

K – CUSTO DE MANUTENÇÃO POR ANO

X – ELECTRICIDADE USADA POR ANO EM kWh

a – ÍNDICE DE MATERIAL DEFINIDO PELO CUSTO EM DÓLARES DO MATERIAL REPARADO POR kWh USADO

b – ÍNDICE DE MÃO DE OBRA DEFINIDO PELOS HOMENS * HORA DE MÃO DE OBRA DE REPARAÇÃO POR kWh USADO

Y – CUSTO POR HOMEM * HORA ATRIBUÍVEL A ENCARGOS GERAIS

MÉTODO 3

CORRESPONDE AO SOMATÓRIO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO DE CADA PEÇA DE EQUIPAMENTO E TUBAGEM.