

# MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Einei Winston

# AValiação de Máquinas e Equipamentos

- Diferentemente do que ocorre na avaliação de imóveis envolve uma gama de variáveis tão grande e diversificada que seria impossível querer-se, mesmo que através da apresentação de exemplos de avaliações já realizadas, garantir que, após haver assistido a palestra, estejam os participantes, em sua maioria, aptos a proceder a uma avaliação, a não ser em casos especialíssimos.

- Na realidade, o que se propõe é fornecer aos participantes uma visão geral não só do estado atual das técnicas de engenharia de avaliação, como também dos conceitos de rodem prática que permitam aos mesmos interessar-se pelo assunto, aprofundando seus conhecimentos através de participação em cursos, recorrendo à bibliografia existente sobre o assunto, etc.

# DEFINIÇÕES

- **PREÇO DE VENDA:** é a quantia, normalmente em espécie, paga pelo comprador ao vendedor de um bem;
- **PREÇO DE CUSTO:** é a quantia, normalmente em espécie, paga pelo comprador a um vendedor, que abra mão de seu lucro na venda do bem;
- **PREÇO FOB:** é a quantia, em espécie, paga pelo importador ao exportador do bem colocado no local de embarque;

- **PREÇO CIF:** é a quantia, em espécie, paga pelo importador pela aquisição do bem. Nela estão incluídas as parcelas relativas ao seguro (I) e ao frete (F);
- **PREÇO EX-FACTORY:** é a quantia paga, em espécie, paga pelo comprador pelo material colocado no pátio do fabricante;
- **VALORAÇÃO:** é o ato de valorar, isto é, de atribuir um valor monetário a um bem;

- **VALOR DE MERCADO:** é o preço pelo qual um comprador e um vendedor, ambos desejosos, estão propensos a, num período razoável de tempo, concordar e transacionar, ambas as partes estando plenamente informados das condições de mercado pertinentes e nenhuma das partes esteja sujeita a pressões anormais, necessidade indevida ou, ainda, sob constrangimento para agir;

- **VALOR COMERCIAL:** é valor efetivamente pago por um bem, acrescido das despesas diretas, necessárias para entrar na posse do mesmo, tais como: embalagens, impostos, taxas, fretes, despesas legais (escrituras), etc;
- **VALOR DEPRECIADO:** é o valor do bem após a dedução de todas as parcelas atribuíveis à depreciação física do bem;
- **VALOR DE REPOSIÇÃO:** é o valor a ser despendido na substituição de um bem por outro, de igual característica e desempenho;

- VIDA UTIL: é o tempo previsto entre a entrada em operação de uma determinada máquina ou equipamento e a sua efetiva retirada de serviço já integralmente depreciada;
- VIDA ÚTIL ECONÔMICA: é o tempo durante o qual o usuário pode considerar o bem como sendo útil e proveitoso às suas atividades;
- Obs: A vida útil de um bem pode ser grandemente ampliada, mediante um processo de reengenharia associado à mudança das características do mercado consumidor.

- **DEPRECIACÃO:** é a inevitável perda de valor de uma máquina ou equipamento, ao longo do tempo, causada por corrosão, deterioração, decrepitude, abrasão, desgaste normal, inadequacidade e obsolescência;
- A tarefa de avaliar máquinas e equipamentos, somente em casos especiais, ocorre isoladamente. Normalmente, avaliação ocorre no âmbito de uma indústria e inclui os conjuntos de máquinas e equipamentos.

# EXEMPLO NUMÉRICO

- Um empresário adquiriu no mercado interno uma máquina para produção seriada de fraldas descartáveis.
- Tal máquina, após ser utilizada por 6 (seis) anos consecutivos, foi retirada da produção e deverá ser vendida, a preço de mercado, devendo ser avaliada para obter-se o seu justo preço.

# INTRODUÇÃO

- O presente Laudo de Avaliações foi confeccionado pelo Eng. “X” atendendo solicitação da empresa “Y” e tem por objetivo avaliar, no estado, a máquina “Z”, que se encontra no galpão da empresa sito à Rua “K” sem nº, onde a mesma foi vistoriada.

# PREMISSAS BÁSICAS

- O presente Laudo de Avaliação pautou-se em critério previsto NBR-8977.
- O Eng. que procedeu a avaliação não tem no presente e nem contempla no futuro quaisquer interesse no bem avaliado.
- O presente Laudo constitui-se numa peça única, não devendo ser analisado separadamente.
- O nível de rigor, para a especificidade de equipamento, foi aquele a que a norma denomina AVALIAÇÃO EXPEDITA.

- DATA DA VISTORIA

- 01/12/98

- OBJETIVO DA VISTORIA

- No geral – conhecer as condições da fábrica no que tange à conservação e manutenção.

- No particular – verificar a situação da máquina e suas características.

# CARACTERÍSTICAS GERAIS

- DA FÁBRICA

- A fábrica apresenta uma boa aparência, é bem conservada, limpa, apresentando boa circulação de material e empregados

- DA MÁQUINA

- A máquina, que apresenta-se bem conservada, tem as seguintes características:
  - Marca – ROLLICALDE
  - Modelo – AK
  - Tipo – UNIVERSAL
  - Acionamento – motor elétrico
  - Potência – 15 HP
  - Trifásico – ligação YA

# IDADE APARENTE E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

- A máquina, de acordo com a Nota Fiscal de Compra, foi adquirida em 01.09.92, tendo entrado em operação em janeiro de 1993. o seu estado de conservação é bom e sua idade aparente equivale à idade real, isto é 6 anos.

# SÍNTESE DAS PRINCIPAIS INFORMAÇÕES LEVANTADAS NA VISTORIA E EM CONTATO COM O FABRICANTE

- A máquina tem, de acordo com o fabricante, um vida útil econômica de 15 anos.
- O valor residual (sucata) após a vida útil correspondente a 10% do valor da máquina nova.
- A máquina está sendo alienada devido à nova política da empresa, de que a partir de 1999, todas as máquinas deveriam ter uma produção média diária de 400 caixas por dia. A máquina avaliada produz somente 100 caixas por dia.
- O fabricante da máquina ainda mantém o seu modelo e tipo, sendo produzida para atender fabricantes de fraldas de médio e pequeno porte.
- O preço de mercado de cada máquina nova, incluindo impostos e taxas, é de R\$ 100.000,00, á vista.

# CÁLCULOS AVALIATÓRIOS

- Face às características da avaliação, isto é, de uma máquina fora da produção, na determinação da depreciação física e funcional será utilizada a hipótese de que a taxa de depreciação é fixa ao longo de toda a vida útil econômica da máquina.
- Neste método, o valor do bem, em um determinado instante, será determinado através da seguinte expressão:
- $V_x = V_n (1 - R_d / 100)^x (1)$
- Na qual:
- $V_x$ : é o valor do bem avaliando ao final de um período “x” de utilização.
- $V_n$ : é o valor do bem avaliado na condição de novo.
- $R_d$ : é a taxa unitária de depreciação constante.
- $x$ : vida da máquina num determinado ano - idade

# CÁLCULO DO VALOR DA TAXA UNITÁRIA DE DEPRECIACÃO

- Na determinação do valor da taxa de depreciação será utilizada a expressão (1) com as seguintes condicionantes:
- O valor “Vx” será associado ao valor de “Vr” (valor residual); a data da avaliação será o final da vida útil econômica da máquina; e o valor “x” será assimilado à vida útil econômica em “n” anos.
- Substituindo-se na expressão (1) “Vx” por Vr” e “x” por “n” tem-se:
- $V_r = V_n (1 - R_d/100)^n$
- $\frac{R_d}{100} = 1 - (10.000/100.000)^{1/15}$
- $\frac{R_d}{100} = 0,142304101$
- $R_d = 14,23\%$

# CÁLCULO DO VALOR DA MÁQUINA À DATA DA VISTORIA

- A data da vistoria, a máquina avalianda tinha uma idade real/aparente de 6 anos, sendo o seu valor de avaliação o seguinte:
- $V_6 = 1000.000 (1 - 14,23/100)^6$
- $V_6 = V = R\$ 39.811,85$
  
- CONCLUSÃO
- O valor de mercado da máquina obtido pelo método da depreciação constante é de:
  - R\$ 40.000,00 (quarenta mil reais)
  - A valores de mercado

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

VIDA ÚTIL ECONÔMICA ANOS	VALOR DA MÁQUINA (R\$)
0	100.000,00
1º	85.770,00
2º	73.564,00
3º	63.096,00
4º	54.117,00
5º	46.416,00
6º	39.811,00
7º	34.146,00
8º	29.287,00
9º	25.119,00
10º	21.545,00
11º	18.479,00
12º	15.849,00
13º	13.594,00
14º	11.659,00
15º	10.000,00

- Uma vez determinado o valor da taxa de depreciação poder-se-á, através da expressão  $Fd = (1 - Rd)$ , determinar o Fator de Depreciação  $Fd = (1 - 0,1423)$ ;  $Fd = 0,8577$ ; fator este que, aplicado sucessivamente aos valores depreciados da máquina ao final de cada ano, nos dará o valor da mesma, ao final de cada período considerado, no caso, ano.
- Na área judicial, no campo das perícias de máquinas e equipamentos, tão ou mais comuns do que perícias para a avaliação de máquinas e equipamentos, são aqueles em que se há de analisar os seguintes senões:
  - Análise de projeto;
  - Avaliação da performance de máquinas e equipamentos em serviço;
  - Uso indevido de máquinas ou equipamentos protegidos por patentes;
  - Acidentes com máquinas e equipamentos;
  - Fraudes no registro do consumo de energia elétrica, etc.

# MÉTODO DA LINHA RETA

- É outro método para determinação da DEPRECIAÇÃO. Tal método, mercê de sua simplicidade e aplicabilidade, vem sendo intensa e extensamente utilizado pelos contadores tanto de empresas públicas como privadas.
- Neste método, a depreciação distribui-se uniformemente ao longo da vida útil do equipamento e é definida como um percentual sobre o valor do bem na condição de novo.
- A sua denominação origina-se no fato de que, como o valor a ser consignado à depreciação é constante e uniforme, ao longo do tempo o intervalo de variação também o é (01 ano), e a curva que passa pelo valor do bem ao final de cada período é uma reta.

# APLICAÇÃO DO MÉTODO

- A fim de propiciar uma comparação entre o método utilizado no exemplo anterior, isto é, com TAXA DE DEPRECIÇÃO CONSTANTE, e o MÉTODO DA LINHA RETA que baseia na hipótese de que a DEPRECIÇÃO É UMA CONTANTE, aplicar-se-à este último método ao mesmo exemplo, qual seja:
- Determinar o preço de venda de uma máquina para produção de fraldas descartáveis, sabendo-se que o valor do mercado de uma máquina nova é de R\$ 100.000,00 (cem mil reais), que a vida útil econômica da máquina é de 15 anos, que a máquina foi utilizada durante 6 (seis) anos consecutivos, e que o valor residual corresponde a 10% (dez por cento) de uma máquina nova.

# CÁLCULO DE DEPRECIÇÃO MÉDIA ANUAL DA MÁQUINA

- $V_n = R\$ 100.000,00$
- $V_r = 10.000,00$
- $D_u = \frac{V_n - V_r}{15} = \frac{100.000 - 10.000}{15}$
- $D_u = \frac{90.000}{15} = 6.000,00$
- $D_u = R\$ 6.000,00$  ou 6%

## CÁLCULO DO VALOR DA DEPRECIÇÃO APÓS 6 ANOS

$$D = D_u \times 6 = 6.000,00 \times 6 = 36.000,00$$

VALOR (ANOS)	VALOR DA MAQUINA R\$	DEPRECIACÃO R\$
0	100.000,00	6.000,00
1º	94.000,00	6.000,00
2º	88.000,00	6.000,00
3º	82.000,00	6.000,00
4º	76.000,00	6.000,00
5º	70.000,00	6.000,00
6º	64.000,00	6.000,00
7º	58.000,00	6.000,00
8º	52.000,00	6.000,00
9º	46.000,00	6.000,00
10º	40.000,00	6.000,00
11º	34.000,00	6.000,00
12º	28.000,00	6.000,00
13º	22.000,00	6.000,00

### TABELA COM VALOR DA MÁQUINA AO FINAL DE CADA ANO

Obs.: neste método, a taxa de depreciação cresce ao longo do tempo, enquanto a depreciação permanece constante.

# COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS UTILIZADOS

- Como já anteriormente visto, a diferença, no que tange ao aspecto valor, entre um bem (máquinas/equipamentos) novo, vale dizer recém-fabricado e o mesmo bem, já usado, reside na DEPRECIAÇÃO.
- O conceito da DEPRECIAÇÃO teve a sua origem na contabilidade onde a sua função precípua era “manutenção” do ativo fixo da empresa. Note-se que o termo manutenção é aqui utilizado com o sentido de repor o bem e não reparar o bem.
- Através da depreciação as empresas conseguem “a priori” fazer uma previsão e definir a provisão de recursos necessários à reposição das máquinas e equipamentos, etc.
- Para tal fim, o MÉTODO DA LINHA RETA, por sua simplicidade, é o mais adequado, até porque aceito pelos agentes governamentais que fiscalizam e taxam as operações industriais, tipo Receita Federal, etc.

- O MÉTODO DA TAXA DE DEPRECIAÇÃO FIXA, no nosso entender, é o mais adequado para avaliação de máquinas e equipamentos sob a ótica empresarial, na medida em que permite uma comparação a nível financeiro do desempenho de máquinas e equipamentos.
- A nível industrial, a DEPRECIAÇÃO gera uma perda do valor unitário da máquina, como base nos aspectos intrínsecos ao trabalho da mesma, isto é, com o passar do tempo, as máquinas começam a apresentar:
  - Menor eficiência no trabalho;
  - Redução da capacidade produtiva;
  - Maiores custos de manutenção (corretiva e preventiva);
  - Maiores perdas;
  - Maiores custos;
  - Maior número de paradas;
  - Etc.

- A quantificação desses fatores permitirá aos empresários raciocinar em termos de rentabilidade dos recursos aplicados nas máquinas versus o que estes gerariam se estivessem em espécie e aplicados no mercado financeiro.
- Como no método da LINHA RETA e TAXA DE DEPRECIÇÃO é crescente ao longo do tempo, a comparação via rentabilidade fica dificultada, pois as aplicações financeiras são efetuadas à taxa de juros fixa para um determinado período.
- Pelo exposto, claro fica que o objetivo da avaliação é de fundamental importância para definição do método a ser utilizado.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez determinado o valor de depreciação, poder-se-á, através da expressão  $Fd = (1 - Rd)$  determinar o Fator de Depreciação  $Fd = (1 - 0,1423)$ ;  $Fd = 0,8577$ , fator este que, aplicado sucessivamente, os valores depreciados da máquina, ao final de cada ano, nos dará o valor da mesma, ao final de cada período considerado, no caso, ano.

<b>VIDA ÚTIL ECONÔMICA (ANOS)</b>	<b>VALOR DA MÁQUINA (R\$)</b>	<b>DEPRECIÇÃO (R\$)</b>
0	100.000,00	14.230,00
1º	85.770,00	12.206,00
2º	73.564,00	10.468,00
3º	63.096,00	8.979,00
4º	54.117,00	7.701,00
5º	46.416,00	6.605,00
6º	39.811,00	5.665,00
7º	34.146,00	4.859,00
8º	29.287,00	4.168,00
9º	25.119,00	3.574,00
10º	21.545,00	3.066,00
11º	18.479,00	2.630,00
12º	15.849,00	2.255,00
13º	13.594,00	1.935,00
14º	11.659,00	
15º	10.000,00	

Este método é também denominado de Depreciação decrescente ao longo do tempo. Enquanto a taxa de Depreciação permanece constante, a depreciação decresce.