

Depreciação e vida útil na avaliação de Máquinas e Equipamentos

METODOLOGIA, CRITÉRIOS E ASPECTOS POLÊMICOS

Palestrante:

Eng.º Marcos Augusto da Silva

Preliminares

Conceito de Metodologias



- **Método comparativo direto de dados de mercado**

Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

Preliminares

Conceito de Valores



- **Custo de reedição:**

Custo de reprodução de um bem, descontada a sua depreciação, tendo em vista o estado em que se encontra (usado).

- **Valor de mercado:**

Quantia mais provável pela qual se negociaria com conhecimento, prudência e sem compulsão um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigentes.

Preliminares

Conceito de Valores



- **Valor de mercado para compra:**

Valor provável pelo qual o proprietário industrial reporia um bem isolado no mercado, no estado em que se encontra. Exemplo: aquisição de máquinas operatrizes pela indústria no mercado de usados

- **Valor de mercado para venda:**

Valor provável que o proprietário industrial de um bem isolado obteria no mercado para a sua venda no estado e no local em que se encontra

Preliminares

Conceito de Valores



- **Valor em uso:**

Valor de um bem, em condições de operação, no estado atual, incluídas, quando pertinentes, as despesas de projeto, embalagem, impostos, fretes e montagem.

- **Valor de desmonte:**

Custo de reedição (VMC) e um bem ou conjunto de bens, deduzidas as despesas de desmontagem, remoção, revisão, recondicionamento e comercialização.

Preliminares

Conceito de Valores



- **Valor de liquidação forçada:**

Valor para uma situação de venda compulsória (curto espaço de tempo), típico de leilões e também muito utilizado para garantias bancárias. Deve ser também apresentado o valor de mercado.

- **Valor de sucata:**

Valor de mercado dos materiais reaproveitáveis de um bem, na condição de desativação, sem que estes sejam utilizados para fins produtivos.

Vidas Úteis

Vidas Úteis Técnicas

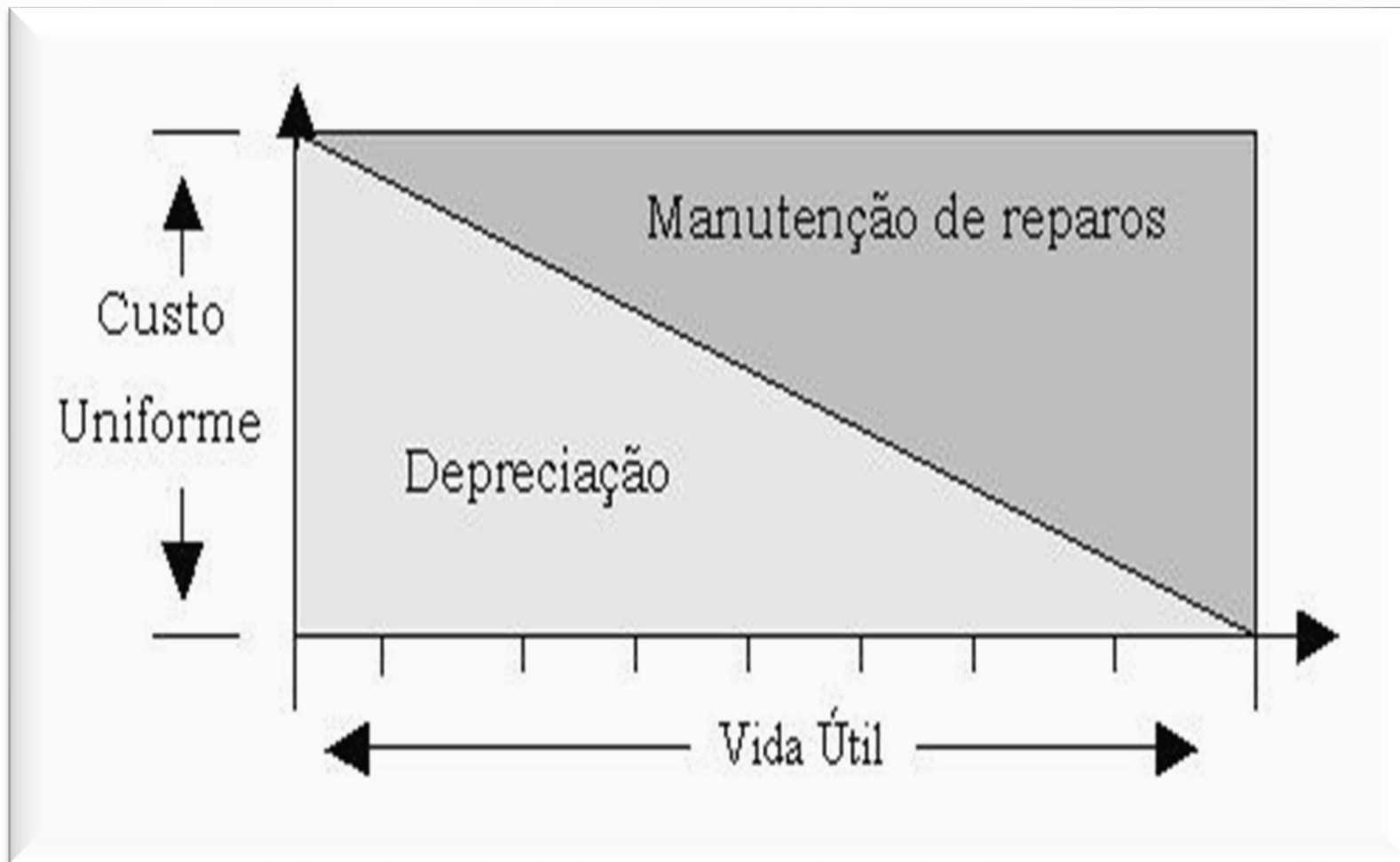


Fontes de Consulta - Máquinas e Equipamentos

- VIDA ÚTIL ESTIMADA - Fonte: Eng. Vitor Carlos Fillinger - Avaliações para garantias - Edit. PINI
- TABELA DE VIDAS ÚTEIS ANEEL (Setor Elétrico) - Fonte Site ANEEL - Tabela anexa a resolução nº 44/99
- **ESTUDO DE VIDAS ÚTEIS DO IBAPE/SP** ([ESTUDO DE VIDAS UTEIS.apresentação.pdf](#))



Depreciação



Depreciação Física

Depreciação segundo a NBR 14.653-1

Perda de valor de um bem, devido a modificações em seu estado ou qualidade, ocasionadas por:

- **Decrepitude** - desgaste de suas partes constitutivas, em consequência de seu envelhecimento natural, em condições normais de utilização e manutenção
- **Deterioração** - desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequados
- **Mutilação** - retirada de sistemas ou componentes originalmente existentes
- **Obsoletismo** - superação tecnológica ou funcional

Depreciação Contábil



Espécie de bem

- Aeronaves e aparelhos especiais
- Máquinas e equipamentos em geral
- Computadores e periféricos
- Edifícios e benfeitorias

Taxa anual%

10

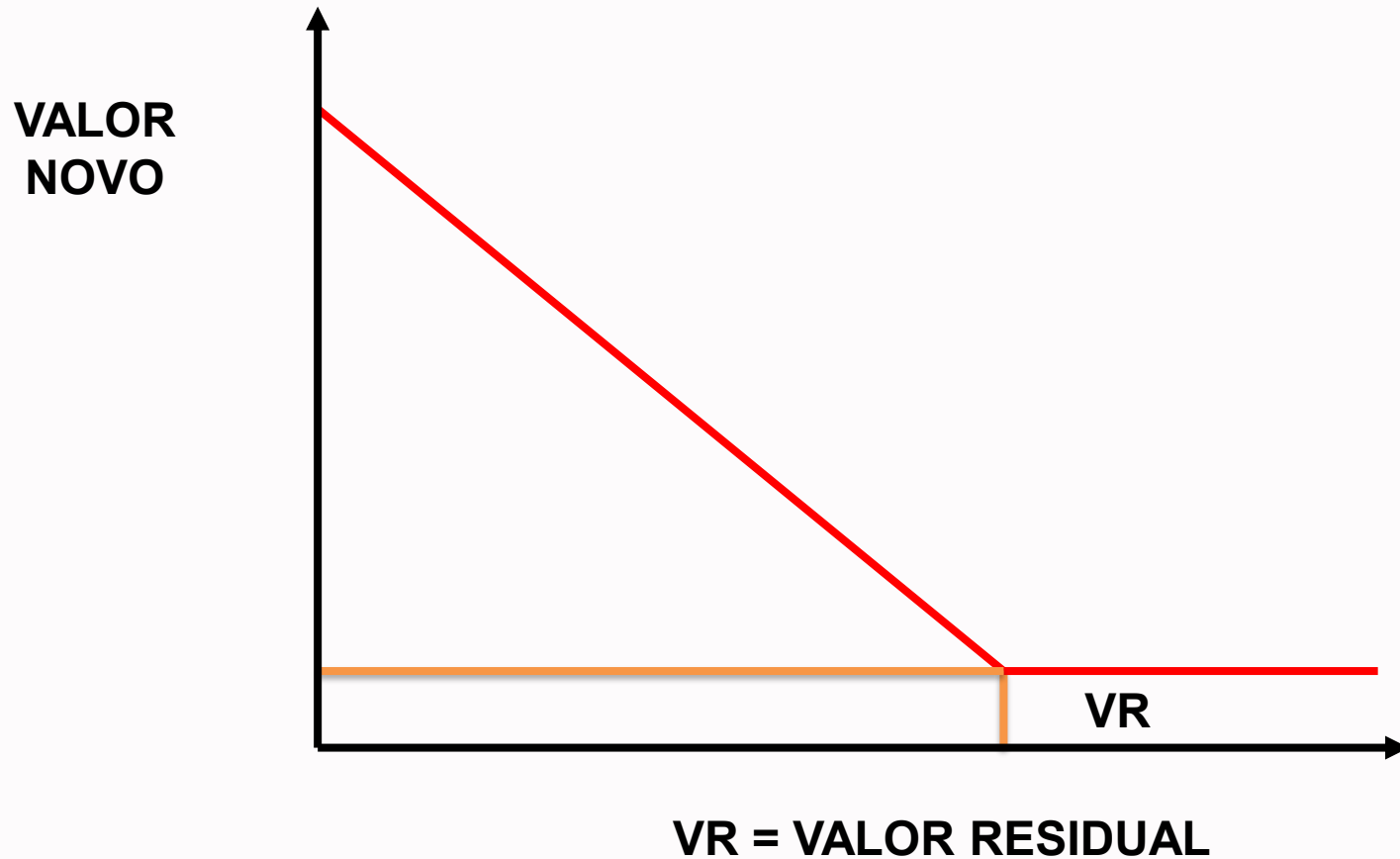
10

20

04

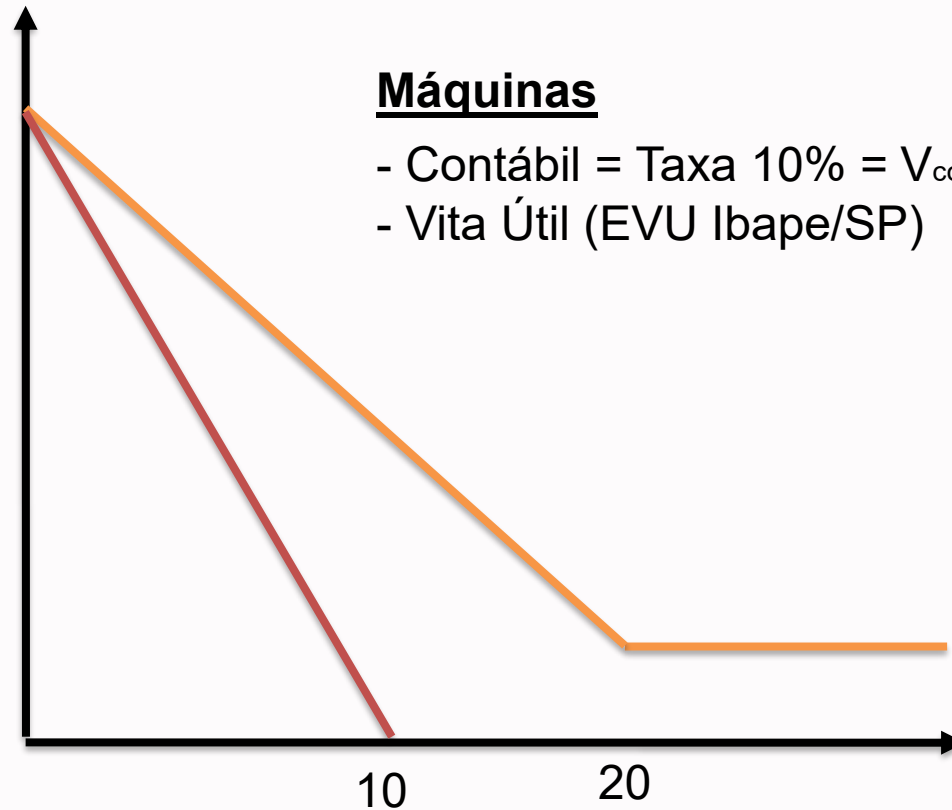


Depreciação Física



Depreciação Física

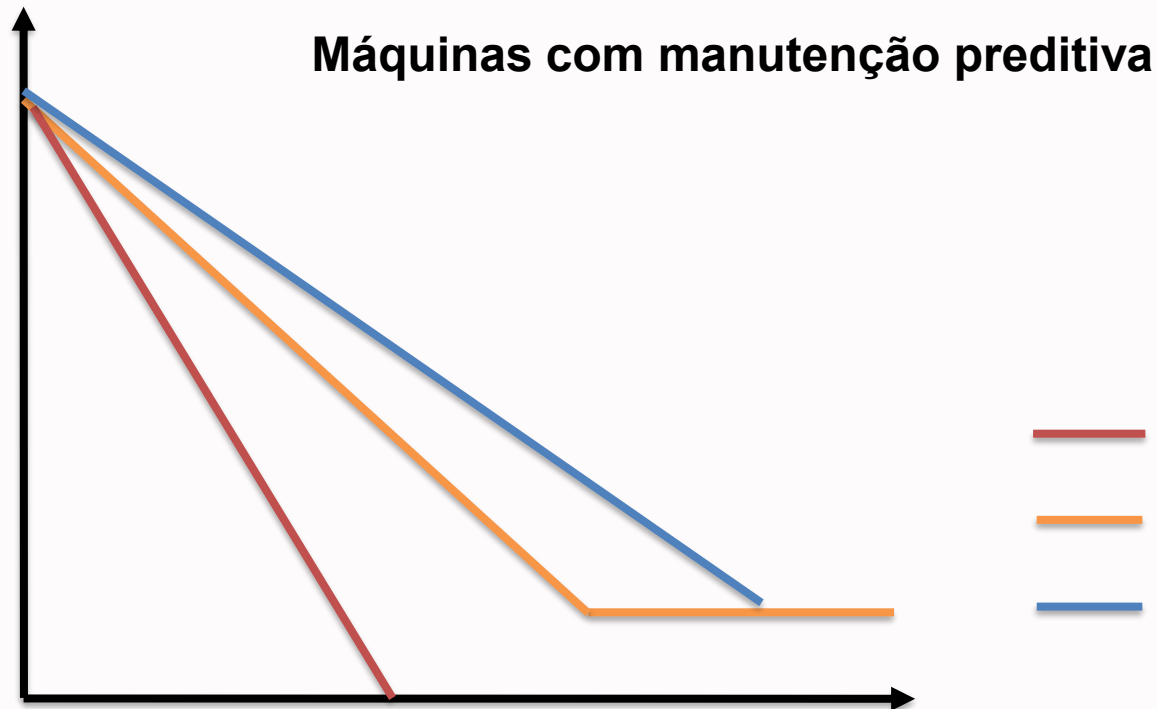
Discrepância Vidas Úteis / Contábeis



— Vida contábil
— Vida útil

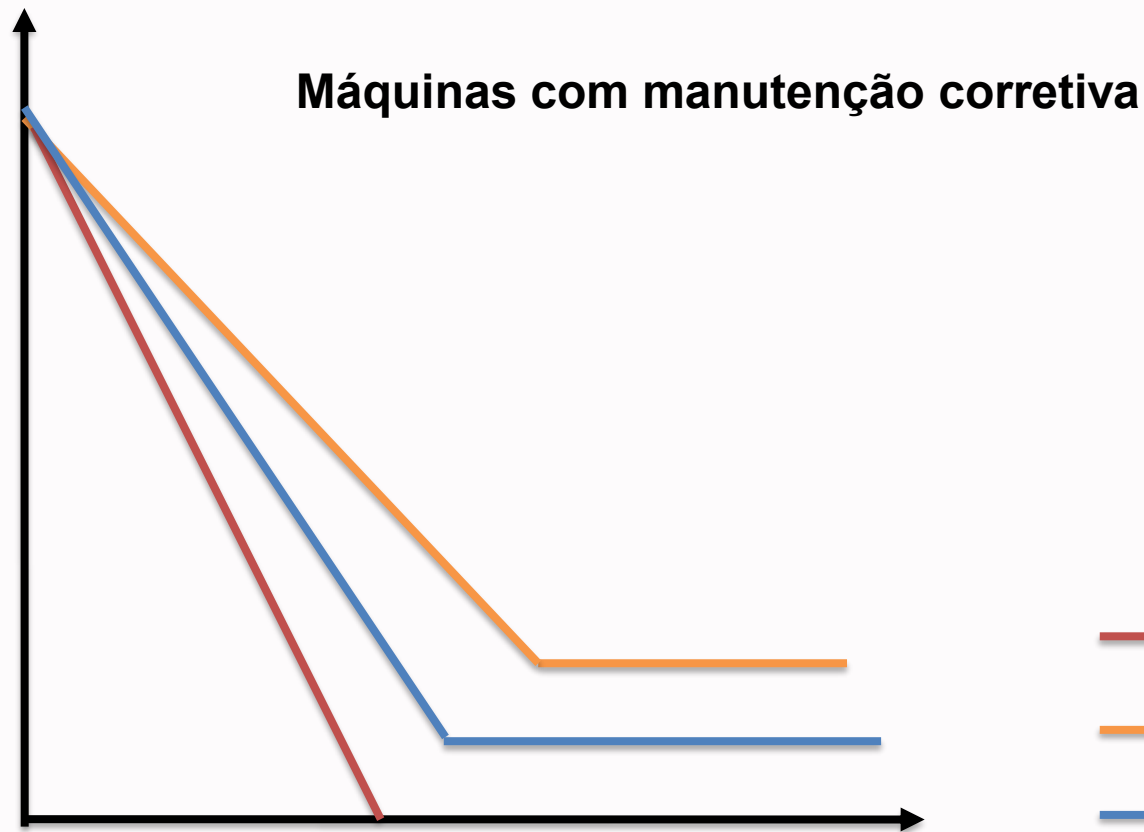
Depreciação Física

Discrepância Vidas Úteis / Contábeis



Depreciação Física

Discrepância Vidas Úteis / Contábeis



Depreciação Física

Curvas de depreciação Modelos matemáticos

- Linha Reta
- Ross-Heidecke
- Cole
- Valor Decrescente
- Índice de Criticidade
- Caires
- Curva de IOWA (R_3 , L_0 , L_2)



Depreciação Física

Curvas de depreciação Modelos matemáticos

Método da Linha Reta

$$\frac{D}{X} = \frac{Vd}{n}$$

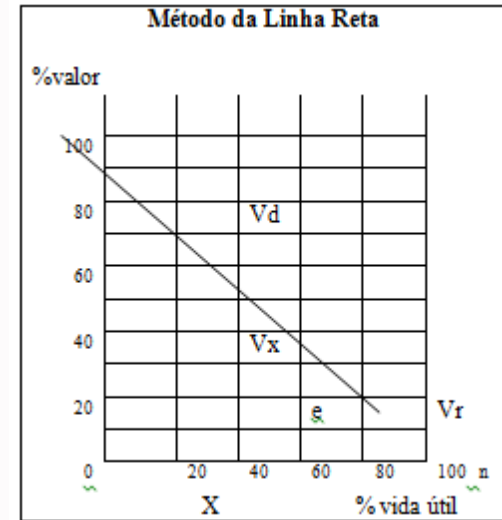
onde :

D = depreciação na data da avaliação

Vd = valor depreciável

n = vida útil

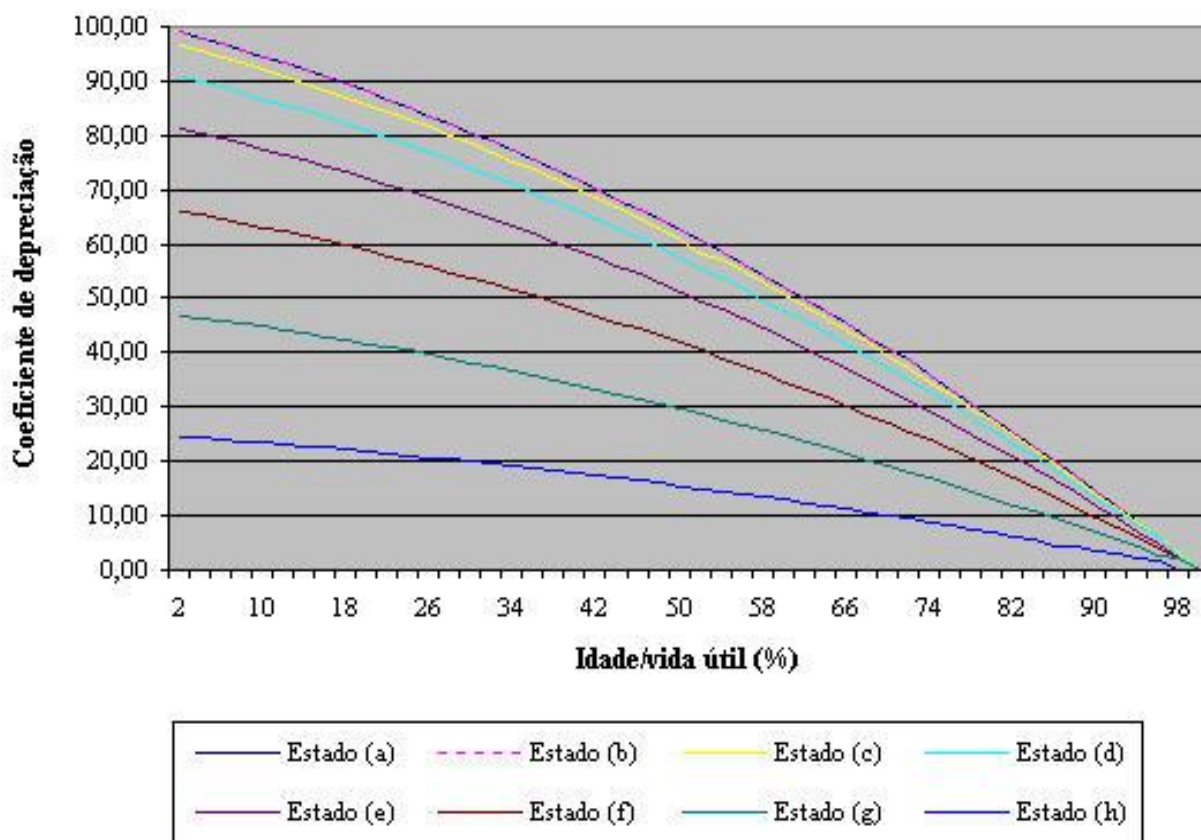
x = idade do bem



Depreciação Física

Curvas de depreciação Modelos matemáticos

Ross - Heidecke



Depreciação Física

Curvas de depreciação Modelos matemáticos

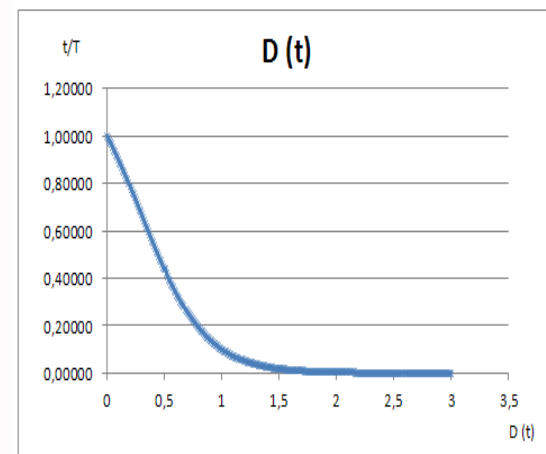
Método de Caires

$$D(t, \mu, \tau, \eta) = \frac{A}{1 + B e^{\phi(\mu, \tau) * C * (t/\eta)}}$$

Tipo de Serviço (τ)	Fator
nulo	0
leve	5
normal	10
pesado	15
extremo	20

Tipo de manutenção (μ)	Fator
inexistente	0
sofrível	5
normal	10
rigorosa	15
perfeita	20

Fator manut.	Fator serviço	Fator F
0	0	0,850
	5	1,190
	10	1,670
	15	2,340
	20	3,280
5	0	0,690
	5	0,950
	10	1,290
	15	1,760
	20	2,400
10	0	0,560
	5	0,750
	10	1,000
	15	1,320
	20	1,760
15	0	0,460
	5	0,590
	10	0,770
	15	1,000
	20	1,290
20	0	0,370
	5	0,470
	10	0,590
	15	0,750
	20	0,950



Depreciação Física

Curvas de depreciação Modelos matemáticos

✓ CONSIDERA:

VALOR DE NOVO

COEFICIENTE DE DEPRECIAÇÃO EM FUNÇÃO DA IDADE E VITA ÚTIL

FATOR DE MANUTENÇÃO

FATOR DE TRABALHO

✗ NÃO CONTEMPLA:

DEPRECIAÇÃO INICIAL

VALOR RESIDUAL

CONSIDERAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO

ADMISSÃO DE SOBREVIDA

Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação



Objetivo

- Apresentar novo conceito vinculado ao Estudo de Vidas Úteis publicado pelo IBAPE-SP (SET/2007)
- Preencher lacuna em razão de ausência referências atualizadas quanto a VU e curvas de depreciação utilizadas (modelos matemáticos)
- Não é criticar os modelos existentes, mas sim ofertar nova alternativa de ferramenta de trabalho que melhor represente a realidade de mercado
- Modelar curvas através de dados de mercado
 - Bens Novos x Usados x Vidas Úteis

Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação



Desenvolvimento

- Pesquisa/cotação abrangendo amostra no mercado de 850 Máquinas e Equipamentos novos e usados
 - Máquinas e Equipamentos Agrícolas
 - Máquinas Operatrizes
 - Equipamentos de Movimentação e Transporte
 - Injetoras de Plástico
 - Impressoras Gráficas
 - Veículos
- A partir da amostra elaborada (usados x novos) e respectiva vida útil dos bens (EVU), verificou-se o % de perda dos mesmos em relação ao seu valor na condição de novo

Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação



Desenvolvimento

- Máquinas e Equipamentos em oferta no mercado
 - Valor do bem novo
 - Valor de usado (maioria em bom estado de conservação)
 - Agrupados em vidas úteis de 10, 15 e 20 anos
 - Análise gerando modelo de curva consolidado que relaciona idade transcorrida em função da respectiva vida útil (i/v).

Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação



Colheitadeiras



Tratores Agrícolas



Empilhadeiras

Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação

Vida Útil - 15 anos (EVU)



Centros de Usinagem



Escavadeiras



Pá carregadeira



Motoniveladora



Reboque/Prancha



Rolo Compactador

Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação p/ Máquinas e Equipatos.

Vida Útil - 20 anos (EVU)



Tornos Mecânicos



Tornos CNC



Prensas



Injetoras de Plástico



Impressoras Offset



Impressoras Flexográficas

Depreciação Física

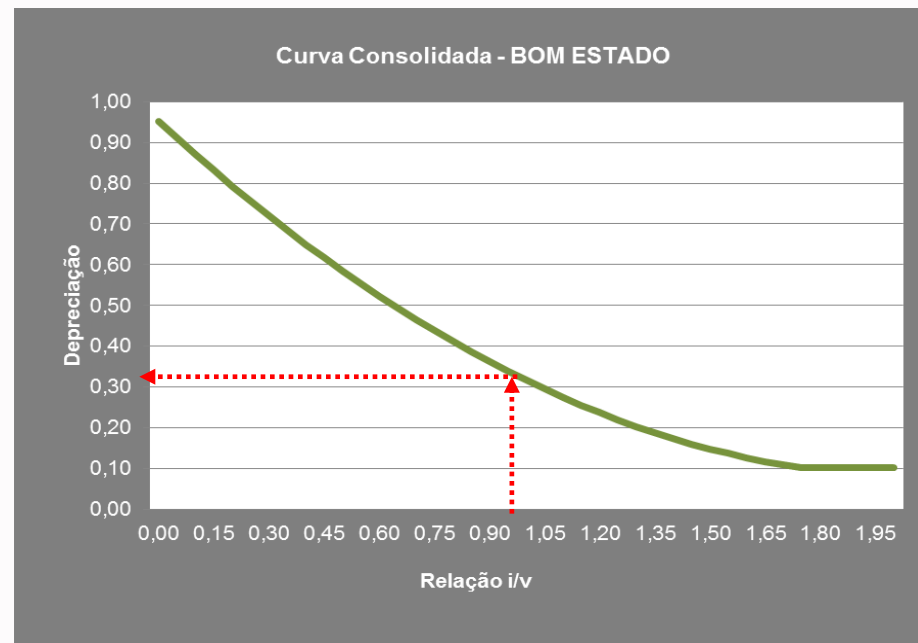
Novos Conceitos Depreciação - Máquinas e Equipamentos.

Estado de Conservação Bom

Bom Estado	
i/v	Depreciação
0,00	0,95
0,05	0,91
0,10	0,87
0,15	0,83
0,20	0,79
0,25	0,76
0,30	0,72
0,35	0,68
0,40	0,65
0,45	0,62
0,50	0,58
0,55	0,55
0,60	0,52
0,65	0,49
0,70	0,47
0,75	0,44
0,80	0,41
0,85	0,39
0,90	0,36
0,95	0,34
1,00	0,32

CONTINUAÇÃO

Bom Estado	
i/v	Depreciação
1,05	0,29
1,10	0,27
1,15	0,26
1,20	0,24
1,25	0,22
1,30	0,20
1,35	0,19
1,40	0,17
1,45	0,16
1,50	0,15
1,55	0,14
1,60	0,13
1,65	0,12
1,70	0,11
1,75	0,10
1,80	0,10
1,85	0,10
1,90	0,10
1,95	0,10
2,00	0,10



Depreciação Física

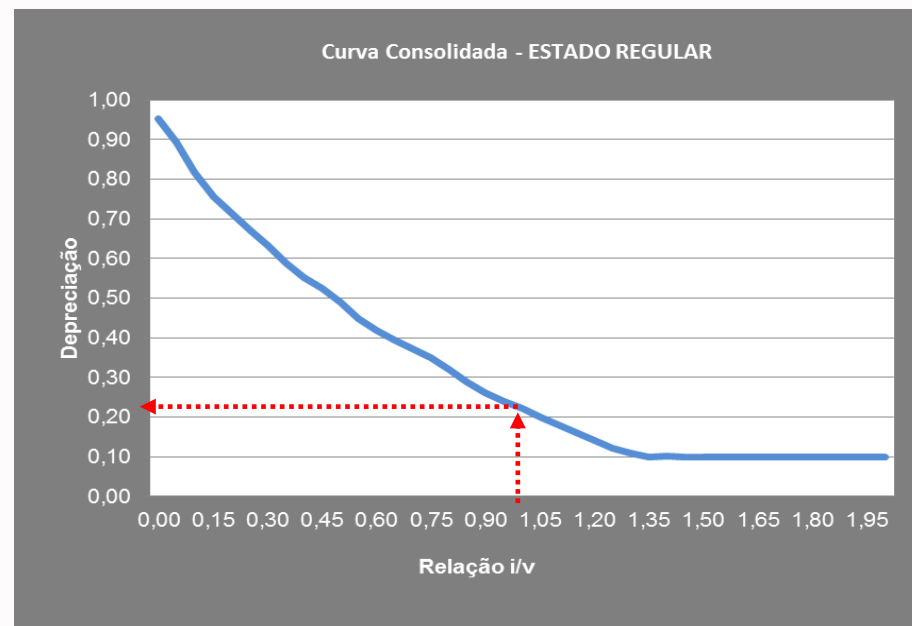
Novos Conceitos Depreciação - Máquinas e Equipamentos.

Estado Conservação Regular

Estado regular	
i/v	Depreciação
0,00	0,95
0,05	0,89
0,10	0,82
0,15	0,76
0,20	0,71
0,25	0,67
0,30	0,63
0,35	0,59
0,40	0,55
0,45	0,52
0,50	0,49
0,55	0,45
0,60	0,42
0,65	0,39
0,70	0,37
0,75	0,35
0,80	0,32
0,85	0,29
0,90	0,26
0,95	0,24
1,00	0,22

CONTINUAÇÃO

Estado regular	
i/v	Depreciação
1,05	0,20
1,10	0,18
1,15	0,16
1,20	0,14
1,25	0,12
1,30	0,11
1,35	0,10
1,40	0,10
1,45	0,10
1,50	0,10
1,55	0,10
1,60	0,10
1,65	0,10
1,70	0,10
1,75	0,10
1,80	0,10
1,85	0,10
1,90	0,10
1,95	0,10
2,00	0,10



Depreciação Física

Novos Conceitos de Depreciação



Consolidação

Estas curvas foram consolidadas em modelo que relaciona idade transcorrida em função da vida útil do bem (i/v):

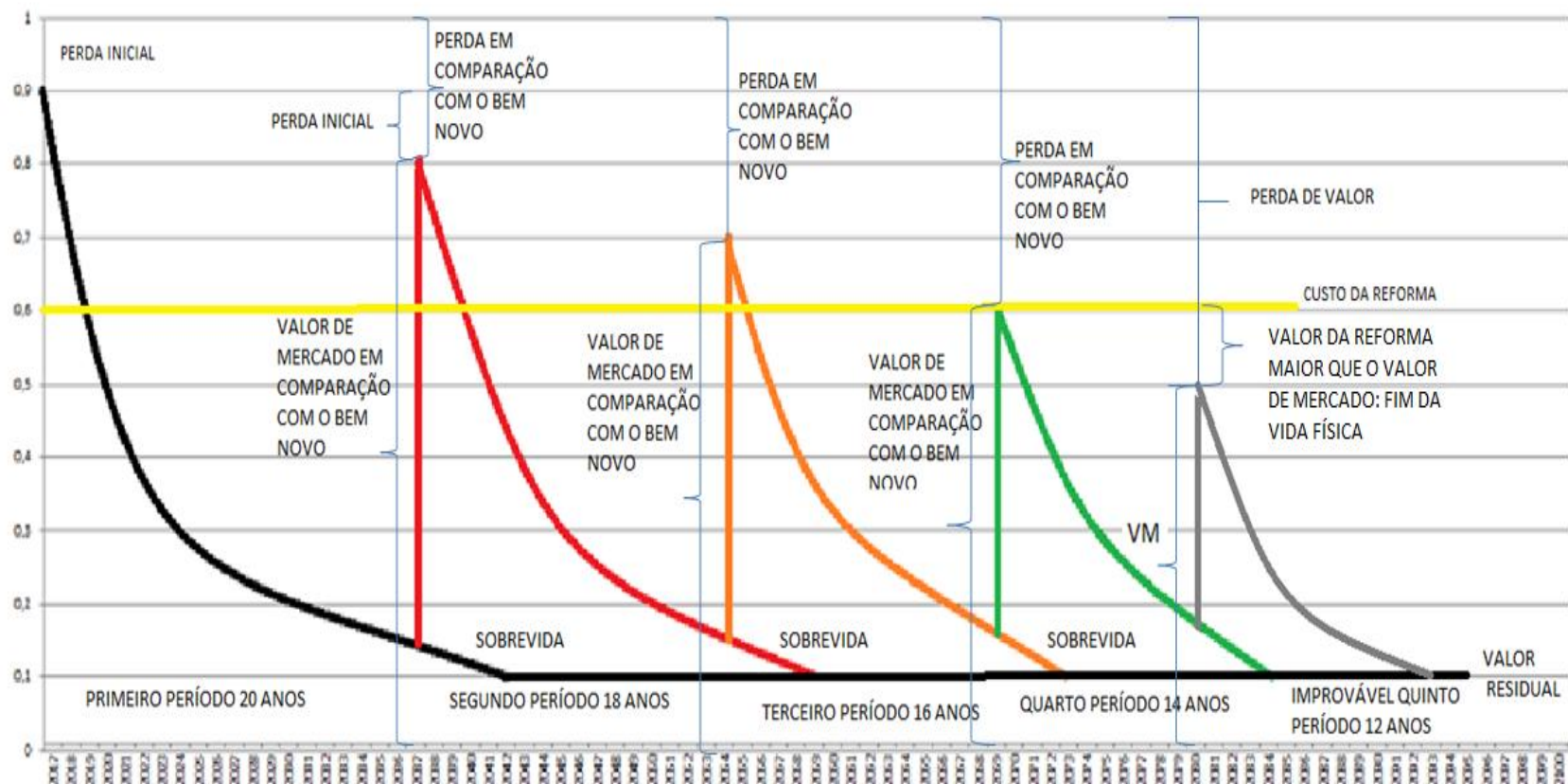
- Equipamentos em bom estado de conservação
- Equipamentos em estado de conservação regular

Assim, podem ser usadas para qualquer vida útil:

- Não contempladas no estudo (sem amostras $V_{\text{NOVO}} \times V_{\text{USADO}}$)

ASPECTOS POLÊMICOS

Gráfico de *Retrofit*



ASPECTOS POLÊMICOS



MANUTENÇÃO REGULAR/PREVENTIVA:

- ☐ Intervenções realizadas para manter a vida útil
- ☐ Investimentos pontuais e de pequena motna
- ☐ Não podem ser confundidos com *RETROFITS*
- ☐ **Sem influências significativas na depreciação do bem**

RETROFITS:

- ☐ Investimentos significativos (reformas, substituição, etc.)
- ☐ Visa manter a funcionalidade e operação do equipamento
- ☐ Aumentar produtividade e eficiência do equipamento
- ☐ **Influência significativa na depreciação do bem**

ASPECTO POLÊMICOS

FÁBRICA DE FERTILIZANTES



ASPECTOS POLÊMICOS

VIDA ÚTIL EM AMBIENTE CONVENCIONAL:

- ☐ TRANSPORTADORES DE CORREIA = 15 ANOS
- ☐ ELEVADORES DE CANECA = 15 ANOS
- ☐ TANQUES / RESERVATÓRIOS = 25 ANOS
- ☐ FATOR DE TRABALHO

VIDA ÚTIL EM AMBIENTE CORROSIVO:

- ☐ TRANSPORTADORES DE CORREIA = **5 ANOS**
- ☐ ELEVADORES DE CANECA = **5 ANOS**
- ☐ TANQUES / RESERVATÓRIOS = **10 ANOS**

MUITO OBRIGADO!!!!!!!

Engº Marcos Augusto da Silva



(11) 5090-6021



marcos.augusto@mercattoltda.com.br

ESTUDO DE VIDAS ÚTEIS PARA MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Coordenação
OSÓRIO ACCIOLY GATTO

Revisão
Marcos Augusto da Silva

Colaboração
Vicente Parente, Paulo Vidal, José Antônio
Baub, Hélio Cardoso, Alessandro Santiago
e Walter Checon

APRESENTAÇÃO

O **IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo**, entidade sem fins lucrativos, congrega engenheiros, arquitetos e empresas atuantes em Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia com o objetivo de promover a defesa dos interesses profissionais e morais da classe e fomentar o avanço científico em seu campo, mediante o desenvolvimento e a difusão do conhecimento técnico, a promoção da especialidade a níveis superiores de excelência profissional e acadêmica, o intercâmbio harmonioso e construtivo entre todas as áreas do saber de qualquer forma ligadas ao seu campo de atuação, e, sobretudo, a obediência estrita à ética como fundamento da contribuição de seus afiliados à sociedade.

Entidade registrada no CREA/SP – Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, através de representante eletivo, é filiada ao IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, entidade federativa nacional com representação no CDEN – Colégio de Entidades Nacionais do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, órgão máximo da classe dos engenheiros e arquitetos brasileiros, também filiada à IVSC – Internacional Valuation Standards Committee, responsável pela elaboração de normas de avaliação internacionais e à UPAV – Unión Panamericana de Asociaciones de Valuación que congrega os avaliadores de todo Continente.

Atendendo ao artigo 3º dos Estatutos – Dos Objetivos - editou a norma de avaliações de imóveis urbanos a ser aplicada em todas as manifestações escritas elaboradas por engenheiros e arquitetos, vinculadas à Engenharia de Avaliações no Estado de São Paulo, atendendo à Lei nº 5194/66 que regulamenta o exercício das profissões dos engenheiros e arquitetos na alínea “c” do artigo 7º: “*estudos, projetos,*

análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica”; “Art 13. Os estudos, plantas, projetos, laudos e qualquer outro trabalho de Engenharia, de Arquitetura e de Agronomia, quer público, quer particular, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta lei”; “Art 14 Nos trabalhos gráficos, especificações, orçamentos, pareceres, laudos e atos judiciais ou administrativo, é obrigatória, além da assinatura, precedida do nome da empresa, sociedade, instituição ou firma a quem interessarem, a menção explícita do título do profissional que os subscrever e do número da carteira” e “Art 15 São nulos de pleno direito os contratos referentes a qualquer ramo da Engenharia, Arquitetura ou da Agronomia quando: “firmados por entidades públicas ou particular com pessoas físicas ou jurídicas não legalmente habilitadas a praticar a atividades nos termos desta lei”.

Este Estudo foi elaborado para atender a solicitação de diversos profissionais, tendo em vista a ausência de referências atualizadas quanto à classificação de vidas úteis e que englobasse também os contemporâneos a esta publicação. As vidas, representadas em anos, são válidas para condições normais de uso e manutenção.

A presente classificação genérica foi publicada em setembro de 2007 no Livro Engenharia de Avaliações da Editora Pini, no capítulo 18, e deverá ser revisto e ampliado quando necessário.

Usinas de Açúcar

Aquecedor	20
Bomba para caldo	10
Caldeira de alta pressão-acima de 50 kgf/cm ²	30
Caldeira de média pressão-21 kgf/cm ²	25
Centrifuga	20
Coluna de Resfriamento	20
Decantador	20
Desfibrador	20
Destilaria	25
Distribuidor de Bagaço	20
Eletroimã	20
Ensacadeira	20
Equipamento açúcar (turbina, cozedor, cristalizador)	20
Equipamento de recepção de cana (tombador, mesa, esteira)	20
Esteira rolante	20
Evaporador	20
Filtro rotativo	20
Moenda	25
Painel e distribuição elétrica	15
Peneira Rotativa	20
Picador	20
Secador de Açúcar	20
Tanque de Álcool	25
Turbina de Açúcar	10
Tanque de Processo	20
Turbina a Vapor	25

Equipamentos Hospitalares

Aparelho de exame oftalmológico	10
Aparelho de Litotripsia	10
Aparelho de raios-X	25
Arco Cirúrgico	10
Aspirador de secreção	10
Autoclave	10
Berço aquecido	10
Bisturi eletrônico	10
Bomba de Infusão	10
Cardióscopio	10
Cardioversor	10
Carrinho de apoio	10
Desfibrilador	10
Doppler Fetal	10
Eletrocardiógrafo	10
Foco de luz	10
Fototerapia	10
Garrote pneumático	10
Hemodinâmica	10
Incubadora	10
Insulflador para Laparoscopia	10
Laboratório em geral	10
Leito	10
Mamógrafo	10
Mesa Cirúrgica	10
Mesa Ginecológica	10

Mesa Ortopédica	10
Microscópio Cirúrgico	10
Monitor Cardíaco	10
Monitor Gráfico	10
Negatoscópio	10
Oxicapnógrafo	10
Oxímetro	10
Oxímetro de Pulso	10
Respirador	10
Tomógrafo e ressonância	05
Ultrassom	10

Veículos e Equipamentos de Transporte

Aeronave comercial	20
Caminhão leve	15
Caminhão médio	12
Caminhão Pesado	10
Elevador de carga	15
Elevador de passageiro	20
Embarcação e navio	25
Empilhadeira	10
Empilhadeira de Contêiner	15
Grua	20
Guindaste	20
Microônibus	08
Moto Scraper	15
Motoniveladora	15

Ônibus Rodoviário (interestadual)	15
Ônibus Urbano	10
Pá carregadeira de esteiras	15
Pá carregadeira de pneus – grande	15
Pá carregadeira de pneus – pequena	10
Ponte rolante	20
Pórtico	20
Retroescavadeira de pneus	15
Rolo compactador	15
Táxi	05
Trator agrícola de pneus	10
Trator de esteiras – pequeno	10
Trator de esteiras com lâminas – médio	15
Trator de esteiras com lâminas – grande	15
Utilitário	10
Vagão ferroviário e locomotiva	30
Veículo de passeio de empresa (frota)	05
Veículo de passeio particular	10

Máquinas Operatrizes

Afiadora de brocas	20
Arco submerso	15
Balancim	15
Bisseladora	15
Calandra	15
Chanfradeira	15
Curva de Tubos (curvadeira)	15

Equipamentos de pequeno porte (furadeira, lixadeira, dentre outros)	10
Esmeril	15
Dispositivo de Usinagem	15
Faceadeira	15
Fresadora	20
Furadeira de coluna	20
Furadeira radiais	20
Guilhotina	20
Jato de areia/esfera/granalha	15
Laminadora	20
Máquina de corte (pantógrafo maçarico)	15
Mandrilhadora	20
Máquina de eletroerosão	15
Máquina de solda compacta	05
Máquina de solda MIG	10
Morsa	15
Oxicorte	15
Plaina	20
Politriz	15
Prensa dobradeira	20
Prensa	20
Puncionadeira	20
Retífica	20
Serra de disco	15
Serra de fita	15
Talha elétrica	15
Torno CNC	20
Torno mecânicos	20

Equipamentos Têxteis

Máquina de extrudar, estirar, texturizar	20
Carda	25
Penteadeira	25
Deslintadeira	20
Bobinadeira	25
Passadeira	25
Maçaroqueira (banca de estiramento)	25
Filatório	25
Retorcedeira	25
Tear para tecidos com inserção de pinças, teares de lançadeiras	25
Tear para tecido com jato de ar	20
Tear para tecido a jato de água	15
Tear circulares para malha	25
Tear retilíneo para malhas	25
Feltradeira	25
Agulhadeira	25
Hidroentrelaçamento	15
Calandra térmica	15
Máquina de dobrar	25
Máquina de costura industrial	10
Dobrador de véu	15
Máquina de costura de pequeno porte	05
Máquina de tingir e estampar	15
Máquina de acabamento líquido	15
Máquina de acabamento mecânico	20

Equipamentos Elétricos

Turbina hidráulica	35
Transformador e distribuição	25
Transformador de força	40
Usina termo elétrica	25
Banco de capacitores	20
Barramento	40
Conversor	25
Disjuntor	25
Estruturas de transmissão	40
Postes e estrutura distribuição	20

Equipamentos da Indústria Petrolífera

Bomba de combustível	20
Equipamento para perfuração e exploração de petróleo	15
Equipamento para refinação de petróleo	30
Moto bomba de incêndio	30
Sistema de automação para postos de gasolina	15
Tanque de combustível	30
Tubulação de água	35
Tubulação para combustíveis	30

Informática e Tecnologia da Informação

Biblioteca de fitas de dados	10
Biblioteca de servidor de armazenamento de dados	10
Computadores de pessoais / notebook	03
Controladora de comunicação	10
Conversores de canais	10
Distribuidor de conexões para redes com chaveamento	10
Impressora laser de grande velocidade e capacidade	10
Impressora, scanner e outros acessórios	02
Máquina automatizada de armazenamento de dados	10
Peças e componentes	03
Servidor (média e grande capacidade)	05
Servidor (pequena capacidade)	03
Suportes (Racks)	10
Tape drives	05
Unidade controladora	10
Unidade de disco rígido	05
Unidade de discos para leitura e gravação	05
Unidade de fita magnética com carregador automático	07
Unidade de fita magnética tipo cartucho	05
Unidade digital de processamento de dados	05
Central telefônica	10

Utilidades em Geral

Balança Rodoviária / Ferroviária	20
Betoneira	10
Bomba de alimentação de água	20
Bomba de processo	10
Caldeira de média pressão	25
Caldeira de pequeno porte (a óleo/gás)	20
Compressor de ar	15
Distribuição de águas (tubulação, distribuição)	30
Equipamentos de medição (paquímetros, microscópios, etc.)	10
Estufa	15
Estufa de laboratório	15
Estufas de tratamento térmico	20
Forno de tratamento térmico	20
Forno elétrico	15
Forno industrial (grande porte)	25
Gasoduto	35
Móveis e utensílios	15
Máquina de lavar – industrial	10
Máquina de passar – industrial	10
Tanques em geral	25
Torre de resfriamento	15
Tubo vias	25
Tubulações em geral	25
Turbo geradores	35
Secador de ar	15

Ventilador e exaustores	15
Máquina de gelo	15
Condensador	25
Tubulações de água	30
Gerador	30
Distribuição de ar comprimido	15

Equipamentos Graneleiros

Balança ensacadeira	15
Caixa metálica	30
Correia transportadora	15
Elevador de caneca	15
Fornalha para lenha em alvenaria	12
Máquina de limpeza	15
Redler	15
Rosca transportadora	10
Secador de grãos	20
Silo metálico vertical	40
Sistema de aspiração de pó	10
Moinho	20
Sistema de coleta de amostras	15
Tombador	20

Máquinas Gráficas

Encadernadora (livros, cadernos)	20
Guilhotina	20
Impressora flexográfica (etiquetas)	20
Impressora offset	20
Impressora rotativa	20
Seladora	15

Frigoríficos

Transportador em inox	15
Tambler	15
Nória em inox	15
Esteira em inox	15
Chiller	15
Mesas e módulos de corte	15
Câmara frigorífica	20
Incubadora	20
Digestor	15

Setores Diversos

Carpintaria	25
Equipamentos de mineração	15
Fabricação de cerâmica (olaria, material refratário, louças, porcelana, etc.)	20
Fabricação de fumos/cigarros	15
Fabricação de óleo vegetal	25
Fabricação de papel e celulose	25
Equipamentos para envase de bebidas	15
Empacotadora	15
Fabricação de produtos de borracha e similares (pneus, calçados, recapeamento, etc.)	20
Fabricação de produtos farmacêuticos	20
Fabricação de produtos plásticos (injetoras, sopradoras, dentre outros)	20
Fabricação de vidros	20
Curtumes	15
Usinas de concreto	20
Serraria	15
Transformação de metais e latas	25
Usinas produtoras de gás	35
Unidades produtoras de sabão	35
Escada e esteira rolante em empreendimentos imobiliários	15