



São Paulo, 10/15 de abril de 1972

GRUPO DE ESTUDOS DA
PRODUÇÃO HIDRÁULICA

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE HIDROGERADORES

Autor : Engº Daniel Kovarsky
Revisão : Engº Reolando Silveira

Centrais Elétricas de São Paulo S.A. - CESP

1.0 - INTRODUÇÃO

O engenheiro projetista, ao elaborar as estimativas de custo de diferentes alternativas de usinas hidro-elétricas, esbarra sempre com dificuldades na obtenção dos preços de equipamentos. Outras vezes, é numa concorrência ou compra de um equipamento, que o engenheiro necessita de uma base de comparação.

O presente trabalho constitui um ensaio que permite, dentro das limitações impostas, a estimativa de custo de um hidrogerador de eixo vertical, referida a parâmetros técnicos padrões. O estudo foi baseado em dados de um determinado fabricante; considerando-se, entretanto, que esses dados foram extraídos de concorrências realizadas por diferentes empresas, os resultados obtidos podem ser considerados como indicativos de uma média perfeitamente aceitável para os fins propostos.

As limitações do presente trabalho são resumidas abaixo:

- o estudo reveste-se de um caráter predominantemente técnico, pois permite a comparação de máquinas referidas a determinados parâmetros padrão;
- o trabalho não aborda a influência, sobre os custos, dos financiamentos e diferentes esquemas de pagamentos, limitando-se aos esquemas correntes no País, qual seja o pagamento ao fornecedor praticamente durante o período de fabricação;
- não foram analisados os fatores que determinam a grande diferença de preços entre a cotação nacional - convertida a dólares pela taxa de câmbio vigente - e a cotação internacional.

Ainda sob o aspecto técnico, o estudo abrange as seguintes faixas de variação dos parâmetros básicos:

- Potência Nominal 40 a 200 MVA
- Velocidade de Rotação 72 a 164 rpm

2.0 - GERADORES ANALISADOS

Foi feita uma análise detalhada de concorrências realizadas nos últimos anos para a compra de hidrogeradores para as seguintes usinas:

1) IBITINGA - Concorrência realizada em abril de 1965 pela antiga CHERP para a compra de 3 geradores de 42,4 MVA a 100 rpm e limitada a fabricantes nacionais;

2) NOVA MAURÍCIO - Concorrência realizada em Junho de 1963 pela Cia. Fôrça e Luz Cataguazes-Leopoldina para a compra de 1 gerador de 14,2 MVA a 514,3 rpm limitada a fabricantes nacionais.

Não foi usado para determinação do nível de preços - procurado, pois os valores nominais desta máquina estão fora daqueles considerados na elaboração da Ilustração 3.3-1;

3) CURUÁ-UNA - Concorrência realizada em janeiro de 1967 pelas Centrais Elétricas do Pará S/A - CELPA - para a compra de 1 gerador de 12,5 MVA a 180 rpm aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros. Valor não usado pelo mesmo motivo da máquina nº 2;

4) CHOPIM II - Concorrência realizada em julho de 1966 pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL - para a compra de 2 geradores de 24,4 MVA a 225 rpm limitada a fabricantes nacionais. Os valores nominais deste gerador estão fora do intervalo 72 a 164 rpm e 40 a 200 MVA que servem de base para a reta do gráfico.

Foi necessária uma consideração adicional para a obtenção do ponto, tomando-se por base a curva-padrão de um fabricante (1);

5) GRAMINHA - Concorrência realizada em fevereiro de 1961 pela antiga CHERP para a compra de 2 geradores 42,6 MVA a 257 rpm aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros. Vale comentário idêntico ao de CHOPIM II. Sendo esta máquina, muito antiga, o fator de correção calculado pela fórmula de reajuste é muito grande e pode introduzir um erro apreciável;

6) FUNIL DO PARAÍBA - Concorrência realizada em maio de 1962 pela antiga CHEVAP, para a compra de 3 geradores de 90 MVA a 163,6 rpm e aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros. Sendo esta máquina muito antiga, o fator de correção calculado pela fórmula de reajuste é muito grande, podendo introduzir um erro apreciável;

7) CACHOEIRA DOURADA II - 5ª Unidade - Concorrência realizada em dezembro de 1968 pela Centrais Elétricas de Goiás S/A - CELG - para a compra de 1 gerador de 52,5 MVA a 128,6/ rpm - aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros;

8) BARIRÍ - 3ª Unidade - Concorrência realizada em julho de 1963 pela antiga CHERP, para compra de 1 gerador de 46 MVA a 112,5 rpm limitada a fabricantes nacionais;

9) BOA ESPERANÇA - Concorrência realizada em abril de 1966 pela Cia. Hidroelétrica de Boa Esperança - COHEBE - para compra de 2 geradores de 52,2 MVA a 120 rpm e limitada a concorrentes nacionais e norte-americanos;

10) PASSO REAL - Concorrência realizada em abril de 1969 pela Cia. Estadual de Energia Elétrica (RGS) para a compra de 2 geradores de 73 MVA a 138,5 rpm e limitada a fabricantes nacionais com utilização obrigatória de componentes norte-americanos;

11) XAVANTES - Concorrência realizada em maio de 1963 pelas Usinas Elétricas do Paranapanema - USELPA, hoje incorporada à CESP - para a compra de 4 geradores de 100 MVA (60°C) a 128,6 rpm e aberta a fabricantes de todo o mundo;

12) PROMISSÃO - Compra negociada pela Centrais Elétricas de São Paulo S/A - CESP - com Skodaexport Foreign Trade Corp. para 2 geradores de 87 MVA (60°C) a 90 rpm;

13) PAULO AFONSO III - Concorrência realizada em maio de 1968 pela Cia. Hidroelétrica de Paulo Afonso - CHESF - para a compra de 2 geradores de 174 MVA a 138,5 rpm e aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros;

14) ESTREITO - Unidades 1 a 4 - Concorrência realizada em março de 1966 pelas Centrais Elétricas de Furnas S/A - para a compra de 4 geradores de 160 MVA a 112,5 rpm, aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros;

15) ESTREITO - Unidades 5 e 6 - Concorrência realizada em outubro de 1969 pelas Centrais Elétricas de Furnas S/A - para a compra de 2 geradores de 174 MVA a 112,5 rpm - aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros;

16) PÔRTO COLOMBIA - Concorrência realizada em novembro de 1969 pelas Centrais Elétricas de Furnas S/A - para a compra de 4 geradores de 73 MVA a 85,7 rpm - aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros;

17) MASCARENHAS - Unidades 1 e 2 - Concorrência realizada em março de 1970 pela Espírito Santo Centrais Elétricas S/A - ESCELSA - para a compra de 2 geradores de 38,5 MVA a 105,8 rpm e limitada a fabricantes norte-americanos;

18) TAVERA - Concorrência realizada em setembro de 1968 pela Corporacion Dominicana de Eletricidad - CDE - de Santo Domingo/República Dominicana - para a compra de 1 gerador de 42,5 MVA a 257 rpm limitada a fabricantes localizados nos países membros

do Banco Inter-americano para o Desenvolvimento - BID;

19) PEIXOTO - Unidades 5 e 6 - Concorrência realizada em março de 1965 pela Cia. Paulista de Força e Luz para compra de 2 geradores de 50 MVA a 138,5 rpm, limitada a fabricantes nacionais e norte-americanos;

20) JAGUARA - Concorrência realizada em maio de 1967 pelas Centrais Elétricas de Minas Gerais S.A. - CEMIG - para a compra de 4 geradores de 124 MVA a 100 rpm - aberta a fabricantes nacionais e estrangeiros;

21) VOLTA GRANDE - Concorrência realizada pela CEMIG - julho 1970. Concorrência Internacional;

22) ILHA SOLTEIRA - parte estrangeira;

23) JUPIÁ - proposta para os geradores - 13 e 14, referente a abril de 1969.

3.0 - MÉTODO DE COMPARAÇÃO

O custo de uma máquina está diretamente vinculado ao seu peso e, em decorrência às suas dimensões. - Assim várias são as tentativas feitas no sentido de se conseguir formas genéricas para avaliação dos preços de hidrogeradores.

3.1. - Método dos Preços Unitários - Neste caso são estabelecidos os pesos aproximados dos -

hidrogeradores, para determinada potência e tensão, e aplicado o preço unitário médio (US\$/kg), conforme a tabela abaixo, para velocidades de 72 a 164 rpm (1):

<u>Potência</u>	<u>Preço Médio</u>
<u>KVA</u>	<u>US\$/kg</u>
43.750	1.7413 + 8% - 2%
50.000	1.6797 + 8% - 3%
62.500	1.6099 + 8% - 3%
75.000	1.5457 + 9% - 3%
87.500	1.5055 + 9% - 3%
100.000	1.4649 + 10% - 4%
125.000	1.3993 + 10% - 3%
150.000	1.3339 + 11% - 4%
175.000	1.2929 + 10% - 4%
200.000	1.2532 + 10% - 4%

Obs.: - As porcentagens indicam as variações para mais/ou para menos.

Neste caso há uma faixa muito grande de imprecisão, motivo pelo qual é preferível o método do custo total, baseado em fator vinculado às dimensões da máquina e que se descreve a seguir.

3.2 - Método do Custo Total

Partindo-se da fórmula que dá a potência de um alternador, têm-se (2):

$$P = K \cdot D^2 \cdot L \cdot n$$

onde:

P = Potência Nominal em MVA

K = Constante de potência que engloba unidades de medida, características do enrolamento e densidade do fluxo magnético.

D = Diâmetro da armadura

L = Comprimento da armadura

n = Velocidade síncrona (rpm).

Da expressão acima deduz-se:

$$\frac{P}{n} = K \cdot D^2 \cdot L \quad \left(\frac{\text{MVA}}{\text{rpm}} \right)$$

Verifica-se assim que a relação P/n (MVA/rpm) está diretamente vinculada às dimensões e características da máquina, e como estes últimos elementos são os fatores determinantes do custo, infere-se que se pode expressar este último em função de P/n e escrever:

$$C = f(P/n)$$

Das várias tentativas feitas, a equação que melhor exprime essa correlação é a seguinte:

$$C = \left(\frac{P}{n} \right)^a \cdot A$$

C = Custo total da máquina

$\frac{P}{n} = \frac{\text{MVA}}{\text{rpm}}$ da máquina

a = expoente a determinar

A = constante a determinar.

Pode-se escrever a equação do custo sob a forma:

$$\log C = a \cdot \log \frac{P}{n} + \log A$$

Conhecidos os pares de valores de C e P/n de instalações conhecidas, plotam-se os pontos em papel Bi-log, determinam-se

a reta média e, em consequência, os parâmetros "a" e "A".

3.3 - Aplicação

Numa primeira etapa, plotamos em papel Bi-Log (Ilustração 3.3-1), os pontos correspondentes aos preços de geradores padrão (1) de determinado fabricante, sem acessórios opcionais ou modificações, para as faixas de 72 à 164 rpm e de 40 a 200 MVA.

A reta obtida nos demonstra que se pode estimar, para uma mesma fábrica e determinada época, o preço de uma máquina a partir do índice MVA/rpm (Ilustração 3.3-1).

Inferimos depois que, para outra fábrica, deve existir também uma reta análoga, ou um nível análogo.

Deve ela ser uma reta paralela àquela obtida, o que, num gráfico Bi-Log corresponde a introduzir uma constante multiplicativa entre os preços das duas fábricas. Teoricamente, podemos explicar a existência de tal reta da seguinte forma:

- Se o preço do cobre fosse a única variável a influir na diferença do preço entre duas fábricas localizadas em países diferentes, tais fábricas teriam seus preços localizados sobre duas retas paralelas correspondendo àquela proporção nos preços. Aplicando sucessivamente o mesmo raciocínio para outras variáveis, chegamos a conclusão de que deve existir uma reta paralela àquela da Ilustração 3.3-1, e que exprima o nível de preços atual do fabricante em pauta.
- Praticamente, os resultados deste estudo mostraram que existem nitidamente, diferentes "níveis" de preços para diferentes condições/de mercado.
- Admitida, portanto, a constância da inclinação da reta para diferentes "níveis de preços" ou, em outros termos, do expoente "a" / da fórmula do custo, independentemente do fabricante, passamos à segunda etapa do estudo, que foi o traçado com a mesma inclinação,

em gráfico Bi-Log, das retas representativas dos geradores analisados referidos no item 2.0, com os critérios a seguir descritos.

4.0 - CRITÉRIOS PARA EQUIPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Considerando-se que os geradores analisados apresentavam algumas divergências quanto aos parâmetros elétrico-mecânicos, época de cotação, características construtivas e de desempenho, foram adotados os critérios seguintes, a fim de possibilitar comparações devidamente coerentes.

4.1 - Potência Nominal -

Adotamos sempre a potência dos geradores para 60°C de elevação de temperatura. Desta forma a máquina de Jupia figura com 97 MVA de "potência nominal".

4.2 - Relação de Curto-Circuito

Correção para a Relação de Curto-Circuito e para diferença de Reatância Transitória de Eixo Direto (X'_{du}) foram calculadas com base na Tabela "Table II - Price Addition for short circuit ratio above normal" constantes respectivamente da página 57, em conjunção com a tabela "Table I - Calculated Rated Current Transient Reactance in Per Cent" - página 60 - Seção 1290 (1).

4.3 - Velocidade de Disparo

A correção para uma velocidade de disparo especificada acima do normal pelos padrões do Catálogo foi calculada tendo por base as tabelas "Table A" e "Table B" à página 56 - Seção 1290 (1).

4.4 - Momento de Inércia (WR^2) - Expresso em lb.sq.ft.:

O momento de inércia normal para cada gerador é o constante das tabelas "Prices and Characteristics" nas páginas 21 a 31 - Seção 1290 - do mesmo Catálogo (1). A correção para momentos de inércia superiores aos considerados normais no catálogo foi calculada tendo por base o critério indicado na página 52 - Seção 1290 - sob o

título "Flywheel Effect (WR^2)".

4.5 - Enrolamento Amortecedor

A correção do preço devido à inclusão de enrolamento - amortecedor foi determinada de acordo com o critério estabelecido à página 51, Seção 1290, do referido Catálogo sob o título "Amortisseur Winding". A máquina padrão não o possui. Para enrolamento amortecedor aberto consideramos 1%, e para enrolamento amortecedor contínuo 3% de acréscimo.

4.6 - Fixo e Mancais

Os preços dos geradores padrões, segundo o Catálogo, - incluem o fornecimento de eixo, mancal de escora e dois mancais de guia. Como algumas máquinas pesquisadas não incluem alguns destes elementos, foi feita uma correção no preço na seguinte base:

Exclusão de:	Redução de:
1 mancal de guia	1,5%
mancal de escora	4,0%
eixo	3,%

4.7 - Equipamentos de excitação

Os preços adotados para as máquinas padrões do Catálogo foram aqueles referentes aos geradores completos, porém, excluindo o fornecimento de excitatrizes. O critério adotado para redução foi o seguinte:

excitatriz acoplada	6%
alternador auxiliar co-axial	4%
grupo motor gerador	6% (3% + 3%).

4.8 - Ventilação

Os preços do Catálogo se referem a geradores com ventilação em circuito aberto. Quando as especificações exigem ventilação em circuito fechado - o fator de correção a ser aplicado foi calculado conforme o item "housings" à página 53, Seção 1290.

4.9 - Rendimento

Os preços do Catálogo se referem a máquinas com rendimentos iguais aos indicados nas tabelas "Prices and Characteristics"

às páginas 21 a 31, Seção 1290. Quando os rendimentos propostos diferiam dos normais foi feita uma correção utilizando o critério sugerido pelo Catálogo à página 52, Seção 1290, sob o título "Efficiency".

Em todos os casos adotou-se o valor de US\$ 90.00 por kw de diferença entre as perdas correspondentes aos rendimentos especificados, conforme indicado pelo próprio Catálogo, e referindo sempre ao preço original do Catálogo, para cálculo de acréscimo em percentagem.

4.10 - Para as concorrências internacionais, onde sempre venceram concorrentes estrangeiros, consideramos preços CIF, o que nos parece mais realístico para comparação com preços nacionais. Quando não explícito nas propostas, foi adotado 8% sobre o preço FOB.

O somatório das várias correções percentuais para cada uma das características técnicas dos geradores analisados dá o fator de correção global para cada caso. Desta forma as cotações de preços tornaram-se coerentes quanto às características técnicas das máquinas.

5.0 - CRITÉRIOS PARA EQUIPARAÇÃO DOS PREÇOS ORÇADOS

Em todos os casos foram adotados os preços constantes das propostas ganhadoras das concorrências. No caso de concorrências internacionais, em que o ganhador foi um fabricante estrangeiro, adotamos o preço em dólares norte-americanos para um gerador. Não houve preocupação quanto a desvalorização do dólar. Para as concorrências nacionais, ou para as internacionais ganhas por fabricante nacional foi calculado, para cada caso, o preço em cruzeiros líquido, isto é, sem os impostos incidentes sobre a venda:- Imposto sobre Vendas e Consignações, Imposto sobre Indústria e Profissões e Imposto de Consumo, Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Imposto sobre Produtos Industrializados. As incidências destes impostos foram reduzidas da seguinte forma:

Imposto sobre Vendas e Consignações (IVC) :

- 1961 a 1965 - 4,8% sobre o valor da venda
- 1966 - 6,6% sobre o valor da venda

Imposto sobre Indústrias e Profissões (IIP):

- 1961 a 1964 - era baseado em tabelas
- 1965 - 0,6% sobre o valor da venda
- 1966 - 1,0% sobre o valor da venda

Imposto sobre a Circulação de Mercadorias:

- 1967 a 1968 (até março) - 15% sobre o valor da venda
- abril 1968 - 16% sobre o valor da venda
- maio 1968 até o presente - 17% sobre o valor da venda

Obs.: - nas vendas para fora do Estado de São Paulo a incidência permaneceu em 15%.

5.1 - Época da Comparação

O preço líquido orçado foi atualizado para abril de 1969 mês escolhido como base para comparação, mediante a aplicação da fórmula de reajustamento de preços que em vários contratos vem sendo aplicada por diferentes empresas. Os preços em cruzeiros referidos a abril de 1969 foram então convertidos a dólares norte-americanos à taxa oficial vigente na época, ou seja, Cr\$ 4,05 por US\$ 1.00. Finalmente, este preço líquido, unitário, em dólares norte-americanos, / foi dividido pelo fator de correção calculado segundo o critério exposto no item 4.0, de forma a se obter um preço para um gerador / com características padronizadas. Este processo foi repetido para as 20 concorrências analisadas e os valores obtidos para cada caso estão indicados na tabela seguinte:

REF.	USINA	MVA à 60°C	rpm	MVA/ rpm	US\$ CORRIGIDOS
1	Ibitinga	42,4	100	0,424	502.000
2	Nova Maurício	14,2	514,3	0,0276	217.005
3	Curuá-Una	12,5	180	0,069	259.097
4	Chopin II	24,44	225	0,109	242.000
5	Graminha	42,625	257	0,166	445.000
6	Funil	90	163,6	0,550	1.100.000
7	Bariri	46	112,5	0,409	650.000
9	Boa Esperança	52,2	120	0,435	664.000
10	Passo Real	73	138,5	0,527	719.780
11	Xavantes	100	128,6	0,778	384.031
12	Promissão	87	90	0,966	937.388
13	Paulo Afonso III	174	138,5	1,256	707.341
14	Estreito 1 a 4	160	112,5	1,420	582.000
15	Estreito 5 e 6	174	112,5	1,550	695.000
16	Porto Colombia	73	85,7	0,852	450.000
17	Mascarenhas	38,5	105,8	0,364	830.341
18	Tavera	42,5	257	0,165	306.000
19	Peixotos	50,0	138,5	0,361	898.654
20	Jaguara	122	100	1,22	421.630
21	Volta Grande	100	85,7	1,17	1.122.662
22	Ilha Solteira	148	85,7	1,77	648.000
23	Jupiã	78,3	97,5	1,245	1.221.000

5.2 - Análise dos Resultados

No gráfico Bi-Log (Ilustração 5.2-1), foram colocados todos os pontos representativos das 23 ofertas analisadas, já corrigidos para as especificações técnicas padronizadas referidos a abril de 1969, conforme exposto acima. Estes pontos foram agrupados, para análise, em dois grupos principais:

19) Os pontos 1 a 10, 18 e 19 (assinalados por um pequeno círculo) representam os preços vencedores orçados nas concorrências reservadas a fabricantes brasileiros e nas concorrências que embora permitissem a participação de fabricantes estrangeiros, impunham determinadas condições que resultaram em níveis de preços equivalentes aos níveis domésticos brasileiros.

29) Os pontos 11, 13, 14, 15 e 20 (assinalados por um pequeno quadrado) representam os preços vencedores orçados nas concorrências internacionais / cobertas por financiamento a longo prazo.

Os pontos 12 e 17 (assinalados por um pequeno triângulo), não se incluem em nenhum dos dois grupos acima, porque:

- Ponto 12:- Geradores para Promissão, cuja compra embora coberta por financiamento a longo prazo, não foi motivo de concorrência internacional;
- Ponto 17:- Geradores 1 a 2 para Usina de Mascarenhas que foram reservados aos fabricantes/norte-americanos, pois a compra está coberta por financiamento da USAID.

Os dois grupos de pontos indicados acima vêm confirmar que existem dois níveis de preços para geradores; um nível de preços para concorrências "domésticas" ou seja, concorrências em que participam apenas fabricantes instalados no país em que se realiza a concorrência, e um segundo nível de preços, bastante mais baixo, para as concorrências internacionais, abertas a fabricantes de todo o mundo.

Esta realidade é estudada com profundidade em vários trabalhos entre os quais podemos citar estudo preparado por economistas do Banco Mundial (3) e Relatório da Comissão (4), encarregada do estudo do fornecimento de locomotivas elétricas para o Governo de São Paulo. Deve-se ressaltar que o Relatório do Banco Mundial reconhece que seria necessário uma proteção de 54% sobre os preços de exportações internacionais para que os fabricantes nacionais pudessem competir eficazmente.

O Relatório da Comissão designada pelo Senhor Governador do Estado de São Paulo para estudo de critérios para a composição de valor de contratos de fornecimento de locomotivas elétricas fabricadas no país para as ferrovias estaduais, Comissão esta, chefiada pelo Professor Ruy Aguiar da Silva Leme, concluiu, baseada na análise dos preços orçados na concorrência internacional para fornecimento de equipamentos mecânicos e elétricos pesados para a Usina de Ilha Solteira, que os preços dos geradores nacionais devem "apresentar um acréscimo de 45 a 50% sobre o preço do produto internacional cotado FOB país de origem.

6.0 - CONCLUSÃO

A principal conclusão que se pode tirar deste trabalho, é de que existem dois níveis de preços, um para as concorrências nacionais, e outro para as internacionais, abertas em geral por financiamento a longo prazo, por parte de organismos internacionais de crédito. Chamamos a atenção para as condições financeiras, as quais são diferentes nos dois níveis, e que deixamos de levar em conta neste trabalho. Assim, pois, qualquer comparação dentro de um mesmo nível faz sentido, mas a comparação de um nível com outro deve ser feita com precaução.

7.0 - AGRADECIMENTO

Deixamos expressar nossa gratidão aos Eng^{os} D. Caselato da CESP e R. Müller da GESA pela colaboração prestada em várias fases do nosso trabalho.

São Paulo, fevereiro de 1972.

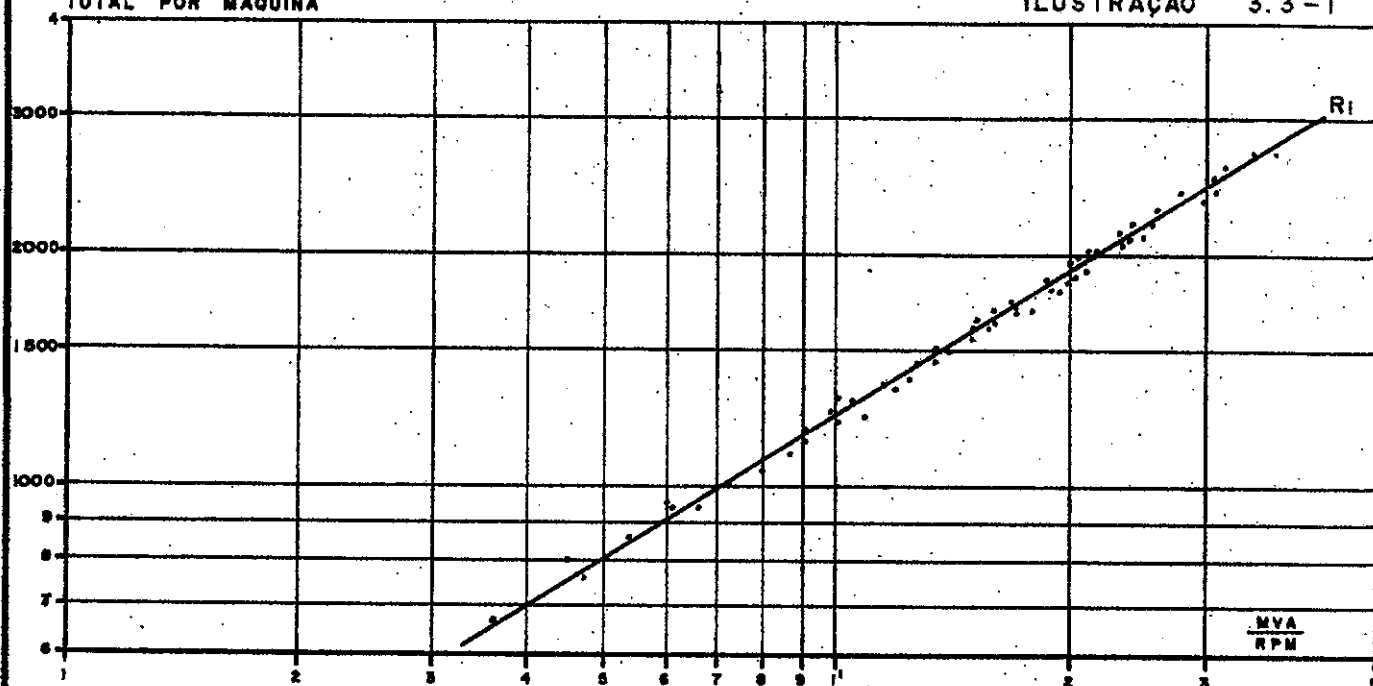
B I B L I O G R A F I A

- 1 - Catálogo da General Electric International -
Section 1290 - Vertical Hydroelectric Generators
and Generators-Motors.
- 2 - Design of Electrical Apparatus:-John H. Kuhlmann
- Ed. John Wiley & Sons, Inc. - London.

CUSTO DE HIDROGERADORES SEGUNDO CATÁLOGO DA "GE-CO"

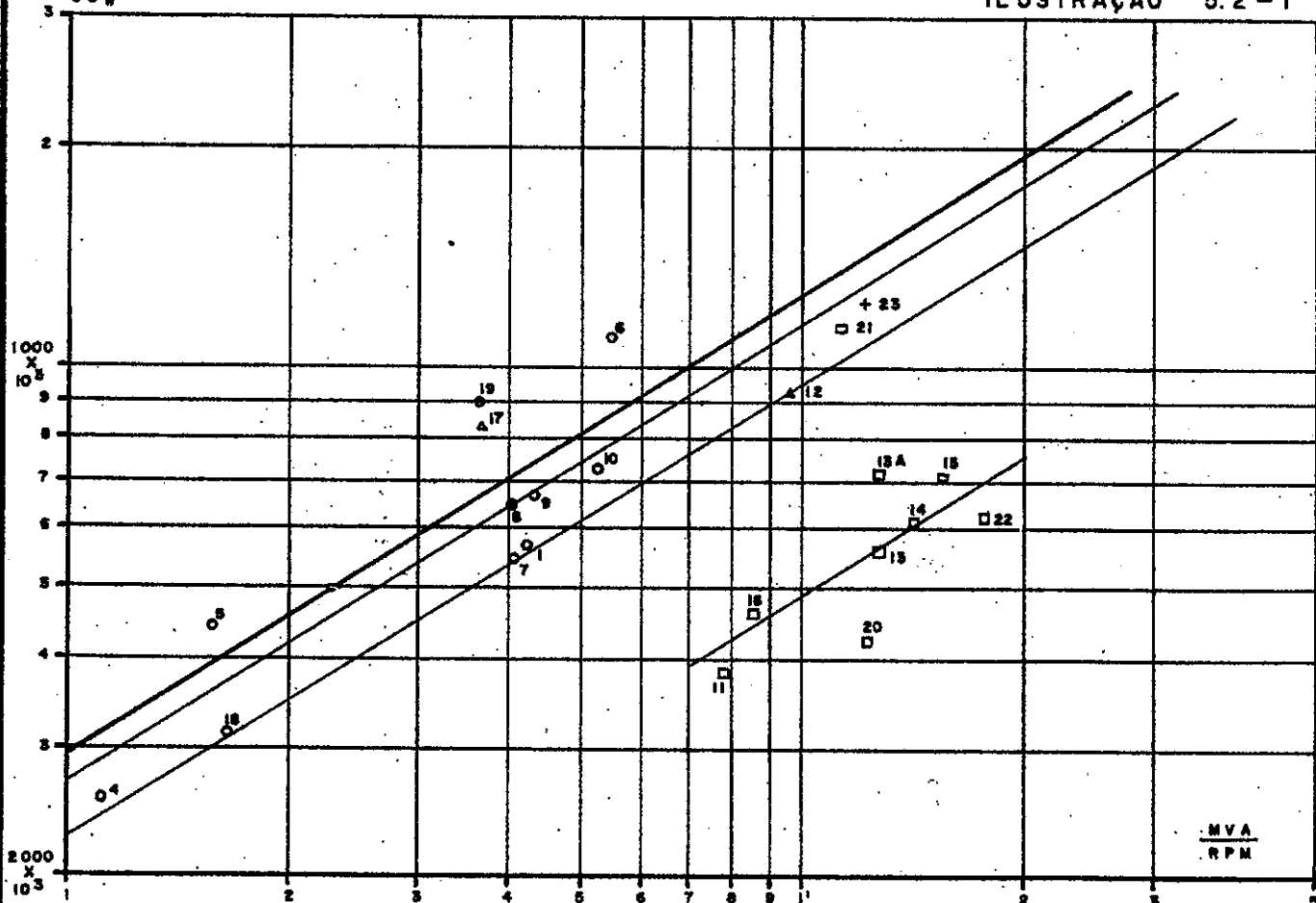
US\$ 1000
TOTAL POR MÁQUINA

ILUSTRAÇÃO 3.3 - I



US\$

ILUSTRAÇÃO 5.2 - I



- 1 - IBITINGA
- 4 - CHAPIN II
- 5 - GRANINHA
- 6 - FUNIL
- 7 - CACHOEIRA DOURADA II
- 8 - BARIPI
- 9 - SOA ESPERANÇA
- 10 - PASSO REAL
- 11 - XAVANTES
- 12 - PROMISSÃO
- 13 - PAULO AFONSO III + SIEMENS
- 13A - PAULO AFONSO III - GESA

- 14 - ESTREITO 1 e 4
- 15 - ESTREITO 5 e 6
- 16 - PORTO COLOMBIA
- 17 - MASCARENHAS
- 18 - TAVERA (REPÚBLICA DOMINICANA)
- 19 - PEIXOTO
- 20 - JAGUARI
- 21 - VOLTA GRANDE
- 22 - J. SOLTEIRA - PARTE ESTRANGEIRA
- 25 - JUPIÁ

□ CONCORRÊNCIAS
INTERNACIONAIS

○ CONCORRÊNCIAS NACIONAIS