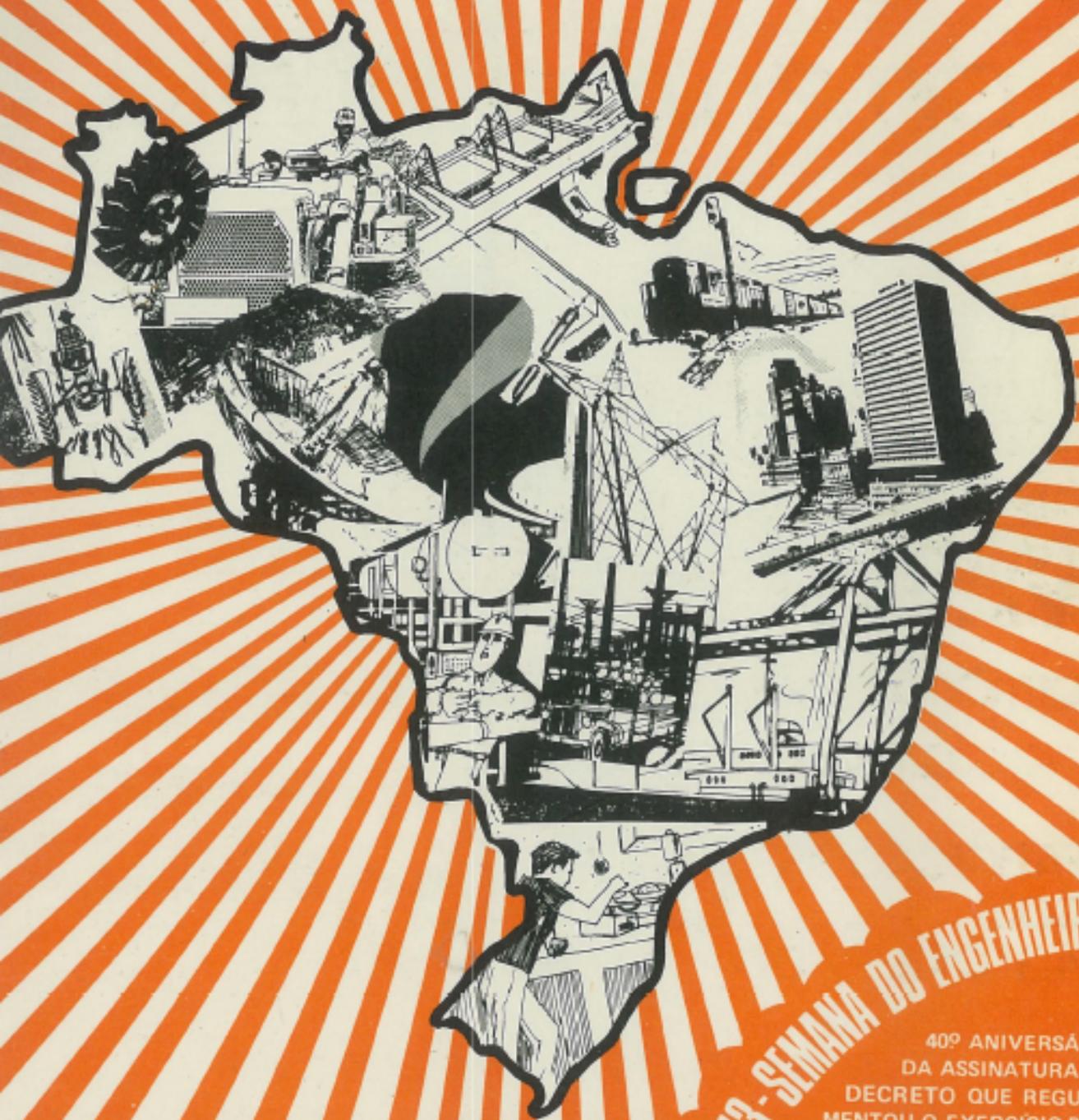




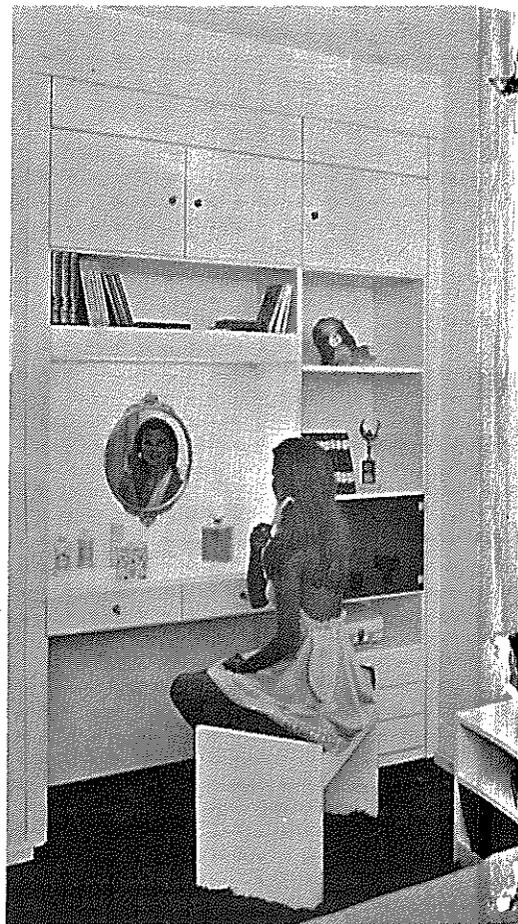
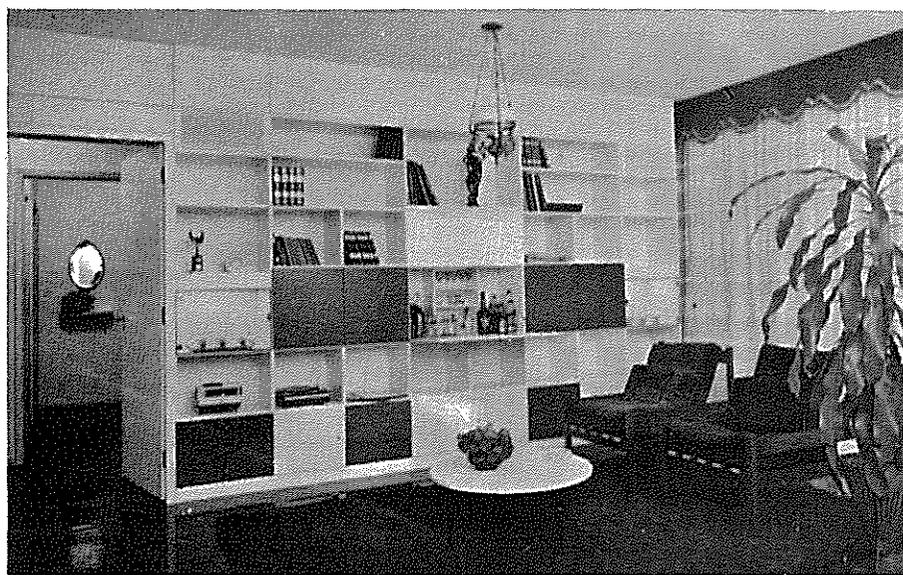
# REVISTA TÉCNICA



DEZ/73 - SEMANA DO ENGENHEIRO

40º ANIVERSÁRIO  
DA ASSINATURA DO  
DECRETO QUE REGULA-  
MENTOU O EXERCÍCIO PRO-  
FISSIONAL DE ENGENHEIROS  
E ARQUITETOS.

# modulados VOGUE dimensão infinita



armários/estantes/divisórios  
armários/estantes

FABRICADOS  
COM  
AGLOMERADO

**OKplan**  
BISONITE



placas do paranã s.a.

RUA MARECHAL FLORIANO, 4.500 - TEL. 24-4233 - 80.000 - TELEX 27756  
CAIXA POSTAL 2.158 CURITIBA PARANA

# REVISTA TÉCNICA

DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO PARANÁ

(SUCESSORA DA REVISTA TÉCNICA DO D.A.E.P.).

Nº 1

4º trimestre de 1973

## EXPEDIENTE

Diretor Presidente:  
Eng. Luiz Carlos Pereira Tourinho  
Diretor:  
Eng. Ney Fernando Perracin de Azevedo  
Diretor Responsável:  
Luiz Alberto Galán Nuñez  
Departamento de Publicidade:  
Luiz Alberto Galán Nuñez  
Ricardo S. D'Andreis  
Revisão:  
Luiz Alberto Galán Nuñez  
Execução Técnica:  
Grafipar

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

Direção: Instituto de Engenharia do Paraná.  
Rua Emiliano Pernetá, 147 - 2º andar. - Curitiba-Pr.  
Departamento Comercial e Publicidade: Luiz Alberto Galán Nuñez. Rua Voluntários da Pátria, 475 - 10º and. conj. 1004 - Caixa Postal 1319 - Curitiba-Pr.

As matérias publicadas são de livre transcrição.  
Maiores informações sobre qualquer assunto podem ser solicitadas à redação.

### CAPA

Homenagem ao dia do Engenheiro, quando se completou 40 anos da assinatura do decreto nº 23.569, de 11/12 de 1.933, regulando o exercício profissional dos engenheiros e arquitetos.

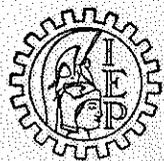
## SUMÁRIO

### ARTIGOS

ITAIPU	
a maior usina hidrelétrica do mundo	3
Centro de estudos e pesquisas de hidráulica e hidrologia da Universidade Federal do Paraná	9
lçamento das pontes sobre os arroios Sem Nome e Sapiranga (Eng. Arinos X. Tavares)	13
Xisto a hora da mobilização	
Engos. Carlos Egydio Bruni, Químico Aldo Varisco, geólogo Vicente T. Padula.	23
Método dos elementos finitos	
Eng. Nelson Thales L. de Luca.	42
Método para cálculo das enchentes em qualquer ponto de um rio e para qualquer tempo de recorrência desejado.	
Eng. Armando José Quadros de Mello	47

### SEÇÕES

Opinião	35
Atualidades	36
Noticiário do IEP.	38
Promoções e Publicações	40
Pelo Mundo Afora	41
Formandos de 1973	
Universidade Federal do Paraná	56
Galan Nuñez Informa	57



# Instituto de Engenharia do Paraná

FUNDADO EM 1926

RUA EMILIANO PERNETA N. 174 - CAIXA POSTAL 1279

FONES: 24.5124, 23.1512, 23.1513

CURITIBA

## DIRETORIA Biênio 1973/1974

Presidente	Eng. Luiz Carlos Pereira Tourinho
1º Vice Presidente	Eng. Ney Simas Pimpão
2º Vice Presidente	Eng. Cláudio José Antunes
1º Secretário	Eng. Ney Fernando Perracin de Azevedo
2º Secretário	Eng. Rubens Curi
1º Tesoureiro	Eng. João Enéas Ramos de Sá
2º Tesoureiro	Eng. João Bley do Amaral

O Conselho Deliberativo, que teve renovado o seu terço, ficou assim constituído:

Conselheiros:	Eng. Cássio Bittencourt Macedo
	Eng. Lineu Borges de Macedo
	Eng. Clodoveu Holzmann
	Eng. Alcino Marangon
	Eng. Osmário Lopes dos Santos
	Eng. Carlos Luiz Lück
	Eng. Luiz Renato Abreu Mader
	Eng. Carlos Eduardo Gouvêa da Costa
	Eng. Quielise Crisostomo da Silva
	Eng. Cláudio Manoel de Loyola e Silva
	Eng. Kamal David Curi
	Eng. Walfrido Strobel
	Eng. João Carlos Calvo
	Eng. Inaldo Aires Vieira
	Eng. Álvaro Bittencourt Lobo Filho

Suplentes:	Eng. Shido Ogura
	Eng. Antonio Henrique Grodzki
	Eng. Nobutero Matsuda
	Eng. Roberto Madalozzo
	Eng. Jonel Chede
	Eng. Henrique Knopfholz

# EDITORIAL

Fundado em 1926, o Instituto de Engenharia do Paraná publicou em 1933 seu primeiro "Boletim", que em três anos circulou dez vezes. Após interrupção de cerca de dezesseis anos, novo "Boletim" foi lançado, iniciando série de treze edições apresentadas até 1965, quando surgiu a "Revista do IEP", infelizmente de vida efêmera, pois não passou do segundo número. A falta de uma revista — ultimamente bastante sentida pelos associados do Instituto — levou a atual diretoria, liderada pelo Prof. Luiz Carlos Pereira Tourinho, a considerar como uma das metas básicas de seu plano de ação o preenchimento dessa lacuna.

Quando preparava o lançamento de sua nova revista, o Instituto recebeu precioso legado. O Diretório Acadêmico de Engenharia do Paraná — condenado ao desaparecimento, a curto prazo, devido à reforma que se processa na Universidade Federal do Paraná — transferiu ao IEP a tradição de sua "Revista Técnica". Surgida em 1943, ela marcou época e, apesar de prolongadas interrupções, foi publicada trinta e duas vezes. Considerando a impraticabilidade de ser mantido seu caráter técnico, caso passasse a ser editada pelo órgão acadêmico que incorporará o DAEP, pois o mesmo será constituído também por estudantes de outras áreas, a solução encontrada foi transferi-la ao Instituto.

Surge, então, a Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná. Do antigo órgão publicado pelo DAEP adotou o nome, como homenagem àqueles que responderam por sua circulação, criando e mantendo acesa a chama de um grande ideal. Por outro lado, dará continuidade à tradição, também respeitável, das publicações anteriores do IEP.

Esta revista, trimestral, propõe-se primordialmente a servir aos sócios do Instituto, colocando suas páginas à disposição para a divulgação de artigos e outras matérias de interesse.

O apoio recebido, mesmo antes do surgimento do primeiro número, justifica a confiança no êxito da empreitada. Oxalá que os objetivos pretendidos sejam alcançados e a Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná consiga se consolidar como efetivo veículo de divulgação de assuntos técnicos e de defesa dos interesses de engenheiros e arquitetos.



**O Badep  
oferece bem mais  
do que apoio moral  
aos que acreditam  
no Paraná.**

O desenvolvimento depende de muitos instrumentos:

O Badep fornece um deles: dinheiro.

Dinheiro em forma de empréstimos que permitem às indústrias adquirir novos equipamentos, ampliar sua produção.

Em 11 anos, o Badep já financiou quase de tudo no Paraná.

Fábricas de cimento, produtos alimentares, têxteis, papel.

E de sapatos, autopeças, açúcar, óleos vegetais, plásticos.

E indústrias de móveis, cerâmica, metalurgia.

Aliás, é mais fácil indagar quais as indústrias paranaenses que o Badep ainda não financiou.

Até agora, foi mais de 1 bilhão de cruzeiros em financiamentos.

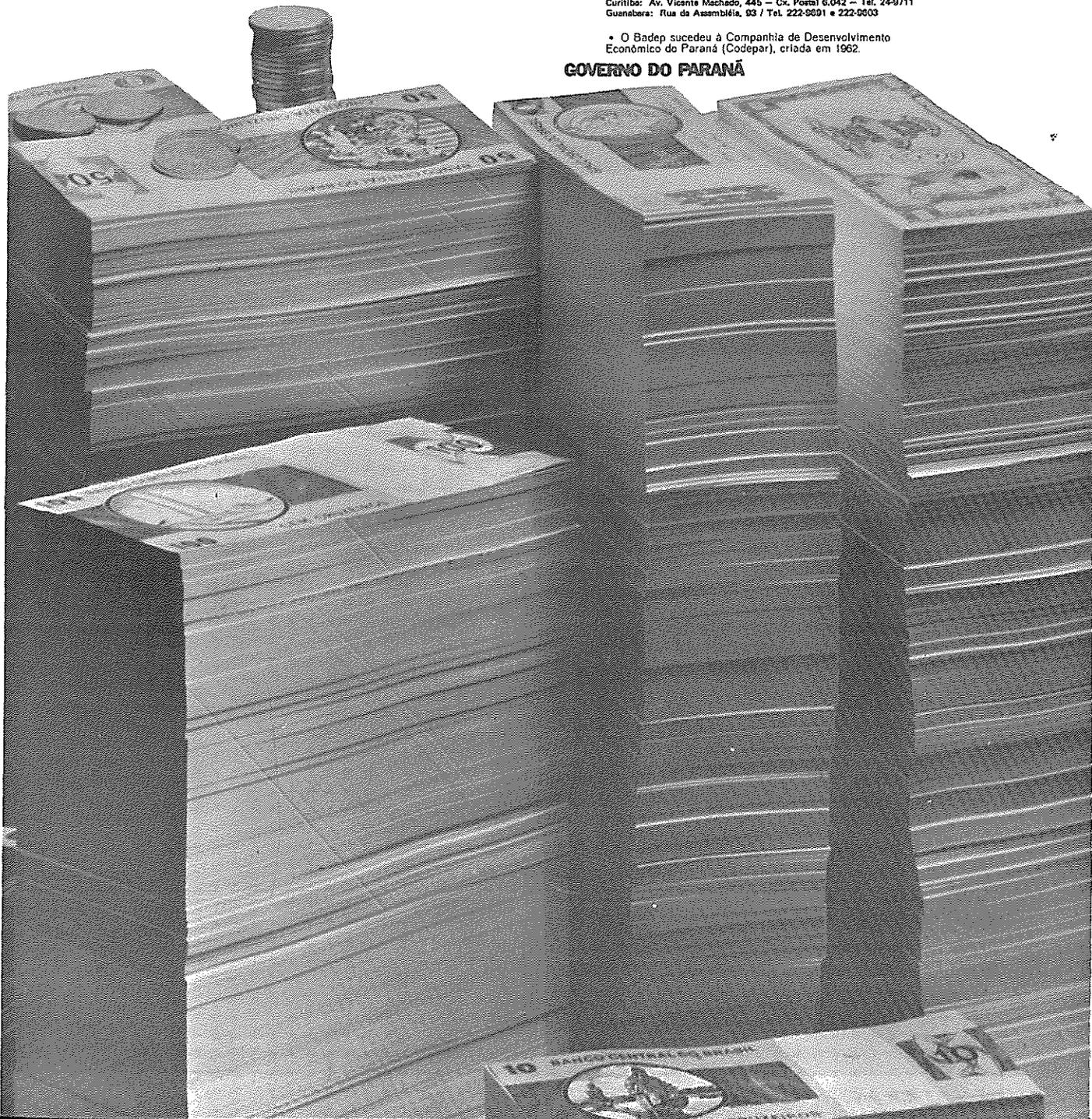
O Badep sabe qual é o preço do progresso. E paga com satisfação.

**BANCO DE DESENVOLVIMENTO DO PARANÁ S.A.**

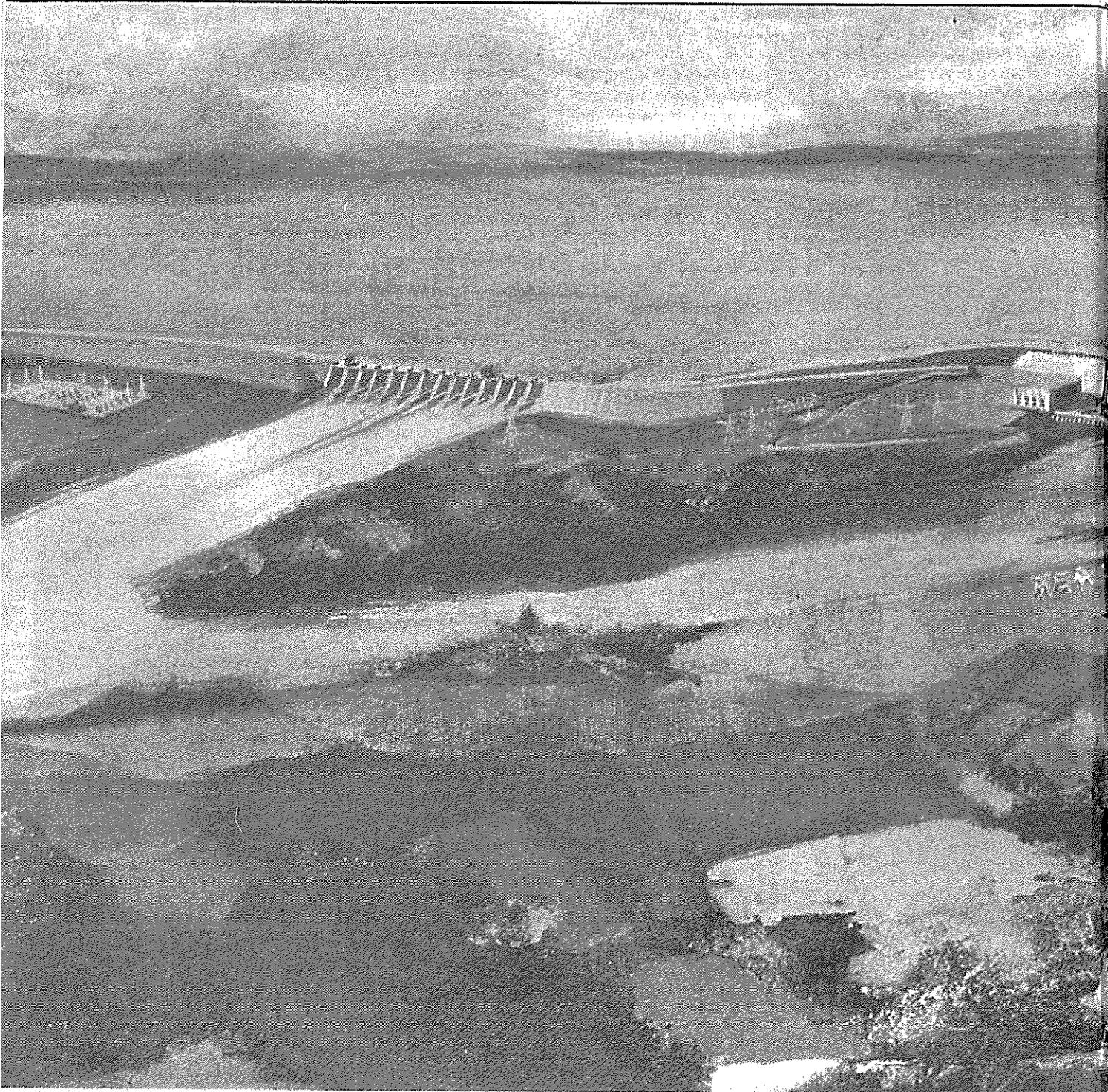
Curitiba: Av. Vicente Machado, 445 - Cx. Postal 6.042 - Tel. 24-9711  
Guarubera: Rua da Assembléia, 03 / Tel. 222-9091 e 222-0603

• O Badep sucedeu à Companhia de Desenvolvimento Econômico do Paraná (Codepar), criada em 1962.

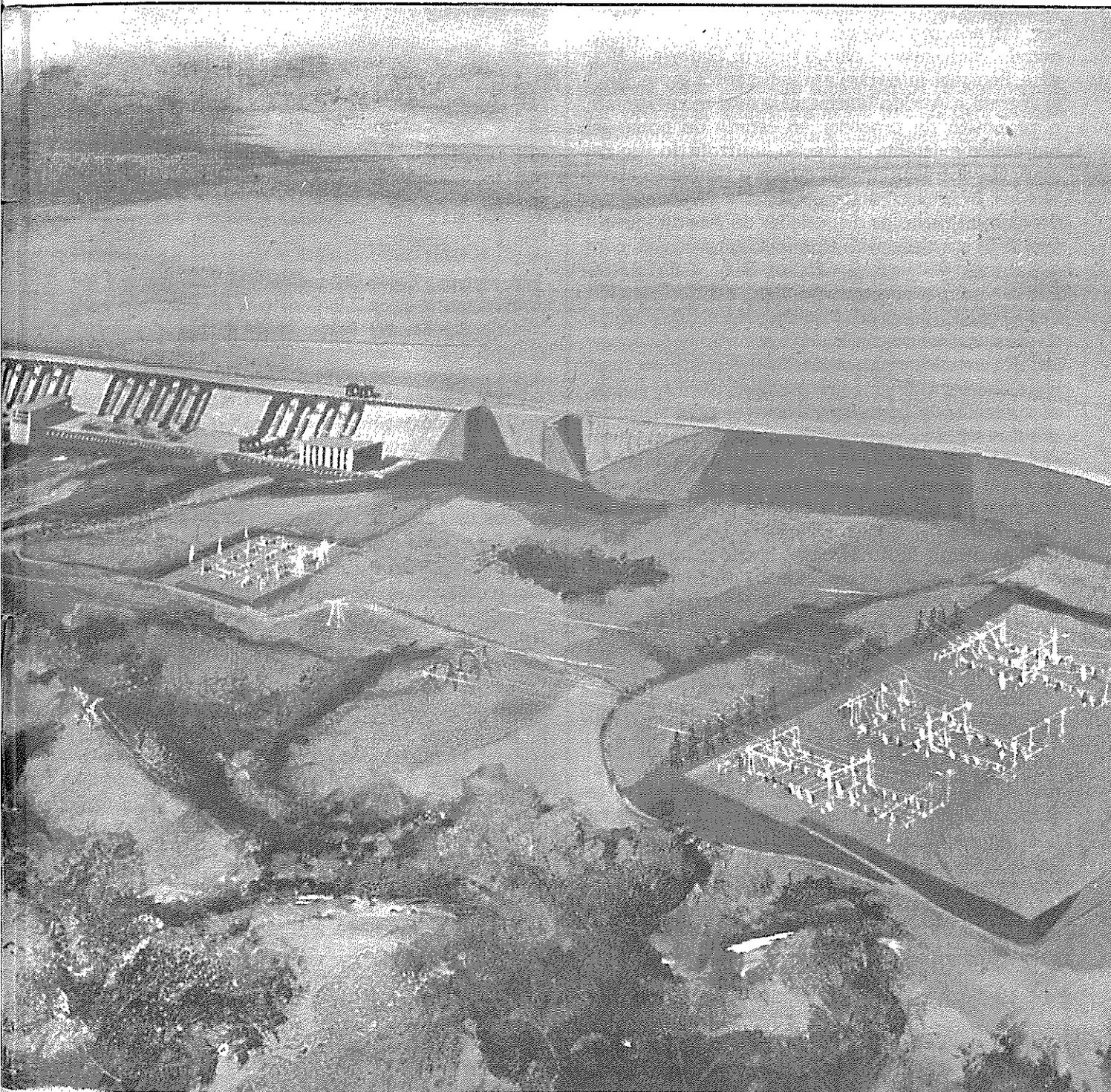
**GOVERNO DO PARANÁ**



# itaipu



**a maior usina hidrelétrica do mundo.**



**A** intenção de aproveitar as águas do Rio Paraná, no trecho da fronteira entre Brasil e Paraguai, era bastante antiga, porém existiam alguns obstáculos para a realização dos respectivos estudos mais objetivamente: em primeiro lugar, o problema do rio constituir-se em fronteira, de modo a que os dois países tivessem direitos sobre qualquer aproveitamento realizado; por outro lado, o fato do gigantesco potencial hidráulico exigir obras vultosas, fazendo com que por muito tempo fosse considerado como reserva para o futuro. Todavia, Brasil e Paraguai iniciaram entendimentos e em 1966 assinaram a Ata do Iguazu, pela qual manifestaram o propósito de proceder ao estudo do potencial hidráulico existente no trecho limítrofe do Rio Paraná. No ano seguinte foi criada a Comissão Mista técnica Brasileiro-Paraguai, com a finalidade de dar cumprimento às disposições da Ata do Iguazu. Em 1970 a mencionada Comissão estabeleceu, com a Centrais Elétricas Brasileiras S/A. - ELETROBRÁS - e a Administración Nacional de Electricidad - ANDE -, um convênio de cooperação destinado a regular as condições de execução, em conjunto, dos estudos necessários. Por se tratar de aproveitamento de caráter internacional, decidiu-se pela contratação de consultores neutros para a realização dos estudos.

Ainda em 1970 foi assinado, no Rio de Janeiro e em Assunção, o contrato de consultoria com o consórcio constituído pelas empresas Internacional Engineering Co., dos Estados Unidos, e ELC - Electroconsult SPA, da Itália. Para a realização dos estudos foi estabelecido o prazo aproximado de quatro anos. Em 1973 novo e importante passo foi dado: Brasil e Paraguai assinaram o tratado de Itaipu e anunciaram a construção imediata da usina hidrelétrica que será a maior do mundo.

## O LOCAL

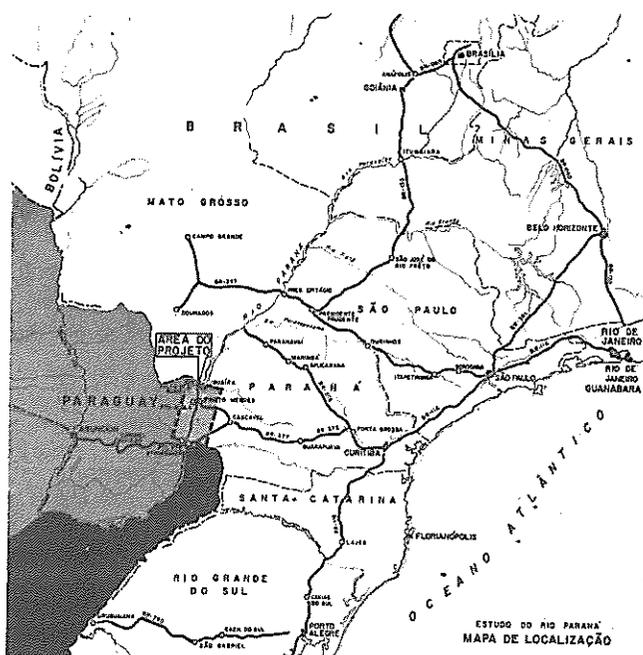
Vários esquemas foram estudados e se apresentou como mais vantajoso o constituído por uma grande barragem, no local denominado de Itaipu, com altura tal que o reservatório se estenda até o Salto de Sete Quedas, cobrindo-o. Desaparecerá, assim, uma das maiores atrações turísticas do mundo. No local escolhido, que dista cerca de 15 km da cidade de Foz de Iguazu, a descarga média anual é de 9.070 metros cúbicos por segundo.

## AS OBRAS

A barragem principal será de concreto, com 1.643 metros de comprimento e altura máxima de



170 metros. Existirão também diques laterais, de enrocamento, com 2.800 metros de extensão e 60 metros de altura máxima, e de terra, com 3.700 metros de comprimento e 30 metros de altura máxima. O vertedouro terá capacidade total para 58.000 metros cúbicos por segundo e será dotado de 14 comportas de setor, com dimensões de 20 x 20 metros. A queda bruta máxima será de 126 metros e mínima de 92 metros. Serão construídos 14 condutos forçados com 12,2 metros de diâmetro. A casa de força terá 14 grupos turbo-geradores de 765.000 kw cada, perfazendo o total de 10.710.000 kw.



## O RESERVATÓRIO

Será formado reservatório com área de 1.355 km<sup>2</sup> e comprimento de 200 km. O volume total será de 29 bilhões de metros cúbicos e o útil, para depleção de 23 metros, de 19 bilhões de metros cúbicos.

## QUANTIDADES

Em escavação para o canal de desvio, barragem diques, vertedouro e casa de força serão executados cerca de 37 milhões de metros cúbicos. O volume de concreto deverá ser da ordem de 20 milhões de metros cúbicos. Nas ensecadeiras e nos diques serão colocados mais de 23 milhões de metros cúbicos de material.

## MATERIAIS

Evidentemente, um empreendimento gigantesco como o de Itaipu determina o consumo de enormes quantidades de materiais de construção. Só de cimento se estima o emprego de cerca de 1.850.000 toneladas. A areia utilizada atingirá cerca de 4.300.000 metros cúbicos. O volume estimado de agregado graúdo para concreto é de 8.600.000 metros cúbicos. De aço para concreto armado serão necessárias aproximadamente 71.400 toneladas.

## OS TRABALHOS

Trabalhos iniciais já foram realizados, abrangendo levantamentos aerofotogramétricos, sondagens batimétricas, topografia, geologia, instalação de postos hidrometeorológicos e outros. Atualmente está em andamento a elaboração do anteprojeto e do estudo de viabilidade relativa à solução adotada. Estudos em modelos reduzidos estão sendo realizados no Centro de Estudos e Pesquisas de Hidráulica e Hidrologia da Universidade Federal do Paraná, que mantém convênio com a Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL. No Centro Politécnico, em Curitiba, foram construídas novas e amplas instalações, inclusive um pavilhão de

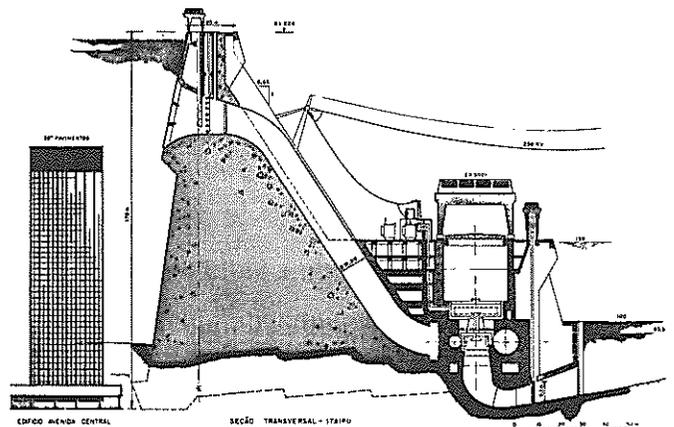
3.600 metros quadrados, especialmente para realização dos estudos em modelos reduzidos de Itaipu. Para a execução da obra, Brasil e Paraguai constituirão — dentro de poucas semanas, provavelmente — uma empresa especial, que será dirigida por representantes de ambos os países.

## CUSTOS

Na atual fase de estudos já é possível fazer estimativas a respeito do custo do grande empreendimento. Nas obras civis e em equipamentos permanentes deverão ser aplicados mais de dois bilhões de dólares. Esse total não inclui gastos complementares previstos, relativos a obras iniciais para navegação, subestação elevadora, acampamento e outros.

## ACAMPAMENTO

A construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu deverá atrair, para a região, grande número de trabalhadores, de todos os níveis. Para recebê-los há necessidade de preparar a infra-estrutura. Devido à proximidade de Foz do Iguaçu, o acampamento de Itaipu, em sua parte brasileira, deverá se situar junto àquela cidade. Um fato importante e que está por merecer maiores atenções: a população que estará diretamente ligada à obra será várias vezes superior à atual do município de Foz do Iguaçu.



# COMERCIAL SÃO FRANCISCO

COLOCAÇÃO DE TODOS OS TIPOS DE VIDRAÇARIA BOX E INSTALAÇÕES "BLINDEX"  
VIDROS EM OBRAS

RUA VISCONDE DE NACAR, 787 — FONE: 23-2712 — CURITIBA — PARANÁ

# Todo mundo está mordendo o BRDE.

Por exemplo: ao saborear o seu pãozinho de todo dia, a mordida que você dá tem muito a ver com o BRDE.

Ele financia não só o plantio, como o beneficiamento e a estocagem do trigo.

Isso para não falar em soja, sorgo, milho, bovinocultura e suinocultura.

E se você é empresário, o BRDE gostaria que você levasse a sua mordida um pouco mais longe.

Para ampliar sua indústria ou implantar uma nova. Para iniciar empreendimentos agrícolas ou dar vida nova aos já existentes.

Não se acanhe. Procure o BRDE. O banco da boa mordida.



**BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL**

Rua Emílio Perneti, 160

Telefone - 24-4511

Curitiba - Paraná

## a mais moderna escavadeira hidráulica do mercado.

- \* Grande profundidade de escavação
- \* Todos os motores hidráulicos intercambiáveis
- \* Motor Diesel de injeção direta com 95 HP
- \* 18 tons. de peso • Giro de 360 graus
- \* Caçamba reversível, de alta produtividade em escavação e retroescavação, com capacidade de 0,86 m<sup>3</sup>
- \* Disponibilidade imediata.

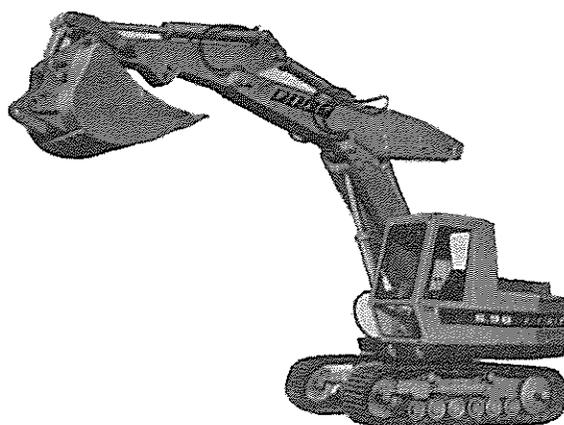
VENDAS FINANCIADAS

**N** **NODARI S.A.**  
COMERCIAL E INDUSTRIAL

Matriz - Curitiba - BR-116 - km 404 - Tel. 22-5922 (PABX)  
Porto Alegre, Carazinho, Blumenau, Curitiba, Londrina,  
Cascavel, Francisco Beltrão, Criciúma, Florianópolis,  
Chapecó e Santo Ângelo.

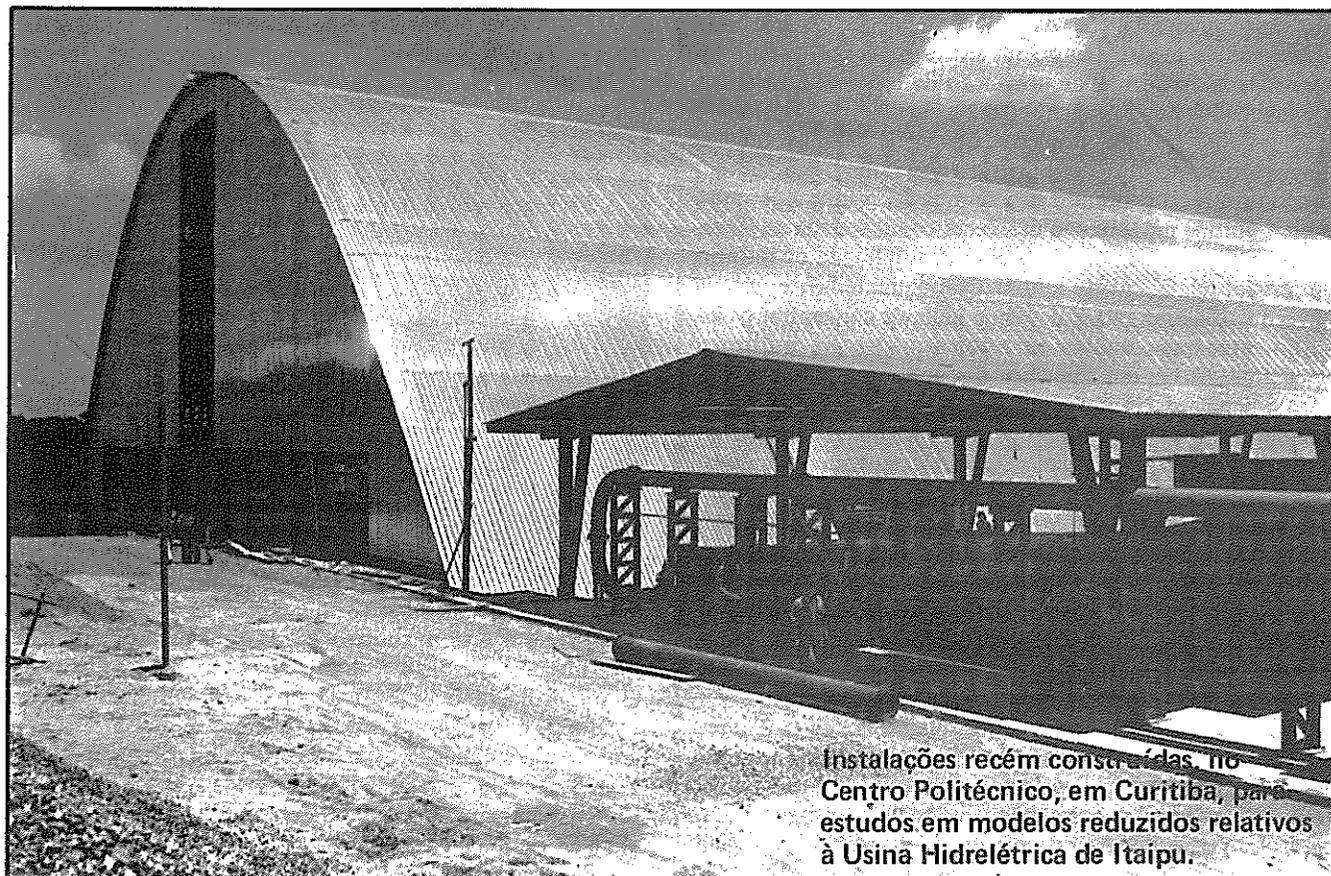
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO NO PARANÁ, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL.

VENDAS - PEÇAS GENUÍNAS - ASSISTÊNCIA TOTAL.



# Centro de estudos e pesquisas de hidráulica e hidrologia da Universidade Federal do Paraná.

O Centro de Estudos e Pesquisas de Hidráulica e Hidrologia (CEPHH) é uma entidade do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Sua finalidade específica é a promoção de estudos científicos e técnicos nos setores ligados à Engenharia Hidráulica, à Hidrologia e à Mecânica dos Fluidos.



Instalações recém construídas, no Centro Politécnico, em Curitiba, para estudos em modelos reduzidos relativos à Usina Hidrelétrica de Itaipu.

① CEPHH foi organizado em princípios de 1959, pelos professores da Cadeira de Hidráulica Teórica e Aplicada, sob a inspiração e orientação do Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, que foi seu Diretor até 1966. Desde aquela época vem realizando de acordo com suas atribuições uma série de estudos de problemas relacionados com a Hidráulica e Hidrologia, ligados ao desenvolvimento tecnológico do País. Além de pesquisas básicas, dentro do espírito de integração Empresa-Universidade, tem efetuado, principalmente, pesquisa aplicada; realizando estudos em modelo reduzido de obras hidráulicas, pesquisas experimentais em aspectos particulares da hidráulica aplicada e análises da hidrometeorologia do Estado do Paraná. No setor de formação de pessoal, dá apoio aos cursos de graduação em Engenharia e proporciona treinamento direto a estudantes estagiários em seus serviços.

Há três anos, o CEPHH vem operando com base em convênio entre a Universidade e a Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL, mediante o qual esta última coloca, à disposição do CEPHH, o pessoal técnico e administrativo necessário ao seu funcionamento, especialmente o pessoal de padrão salarial mais elevado.

O CEPHH procurou sempre se ater às condições próprias do Brasil que, como País em desenvolvimento, orienta seus esforços internos no sentido de valorizar a curto prazo, seus recursos naturais. Este fato impõe, evidentemente, condições especiais à expansão de sua técnica, pois, à necessidade de se atingir objetivos imediatos no menor prazo possível e com a máxima eficiência, contrapõe-se a carência de recursos humanos e de capital. Disto resulta a necessidade freqüente de utilização de técnicas e métodos desenvolvidos por países industrializados.

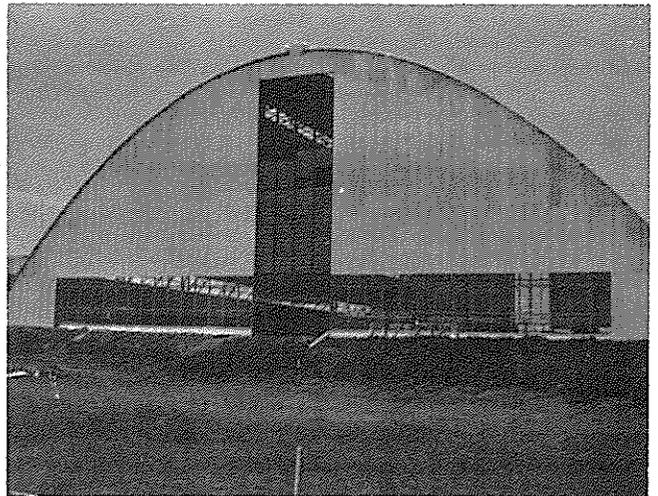
Este processo, que evidentemente afeta o desenvolvimento da profissão de engenheiro, tem, talvez, significado mais profundo nos setores dedicados à pesquisa básica, porque nestes a evolução está condicionada ao investimento de recursos de vulto com possibilidade de retorno em prazos relativamente longos. Consequentemente, parece haver justificativa racional para a idéia de concentrar os investimentos em pesquisas em setores que tragam resultados imediatos, isto é, em trabalhos de caráter aplicado a condições regionais, deixando às nações desenvolvidas a função de alargar as fronteiras da ciência pura e do conhecimento básico. Entretanto uma atitude de alheamento total em relação a estudos de natureza fundamental parece também poder ser prejudicial ao próprio processo de desenvolvimento, ainda que seja em razão de estímulo que pode trazer ao êxodo de pesquisadores em detrimento dos próprios países que custeiam a sua formação; daí porque não se restringir o CEPHH à pesquisa aplicada, procurando desenvolver, ainda que em menor escala, a pesquisa básica.

Apesar da considerável expansão que experimentou no curso dos 14 anos que transcorreram desde sua fundação, manteve-se o CEPHH sempre dentro dos limites bem definidos, procurando, no estudo dos problemas que lhe foram propostos, encontrar soluções simples e despreziosas, e, no seu julgamento, adequadas às condições brasileiras.

As instalações iniciais da entidade compreendiam um pequeno laboratório, montado em condições extremamente precárias, numa sala de 28 m<sup>2</sup> no subsolo do antigo edifício da Escola de Engenharia, na rua XV de Novembro. O equipamento consistia, quase que exclusivamente, num canal de paredes de vidro, de 7 metros de comprimento, além de alguns pluviógrafos, linímetros e molinetes. Havia ainda o equipamento básico de uma pequena oficina de montagem de modelos.

A partir de 1960, ainda durante a construção do Centro Politécnico, o CEPHH passou a operar no novo Campus. Suas instalações atuais compreendem, além das salas de aula, escritórios etc., localizados em um dos edifícios do conjunto principal do Centro Politécnico, os cinco pavilhões que abrigam o laboratório industrial, as oficinas e os escritórios. A área coberta útil disponível para modelos e ensaios, é de 7.000 m<sup>2</sup> à qual se somam aproximadamente 5.000 m<sup>2</sup> em aberto. Nos pavilhões a alimentação de água se faz em circuito fechado a partir de cisternas subterrâneas que totalizam 2.000 m<sup>3</sup>. Dois reservatórios elevados de nível constante com capacidade total de 200 m<sup>3</sup> garantem a uniformidade de distribuição da vazão. As estações de recalque permitem a utilização de uma vazão total de 1.600 e/s em qualquer ponto do laboratório, o que corresponde ao consumo médio de água de uma cidade de 850.000 habitantes.

Além dos laboratórios industriais, o Centro possui também um laboratório didático com instalações completas para aulas práticas de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica.



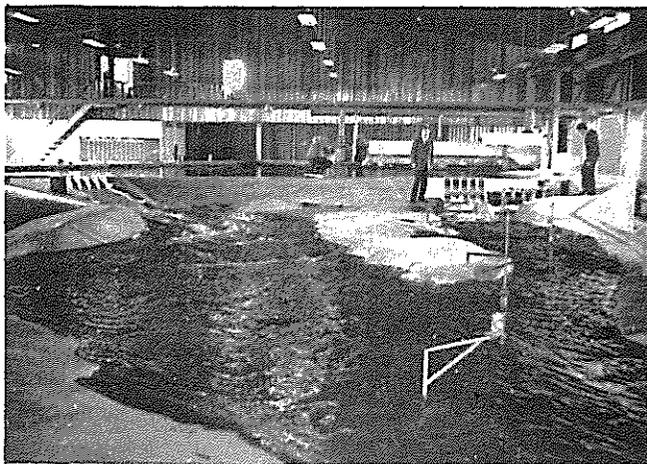
Dispõe ainda de todo o equipamento necessário para medidas convencionais de vazão em cursos de água, que é normalmente empregado para obtenção de informações adicionais para os estudos em modelo reduzido e de hidrologia. Graças à colaboração das diversas agências coletoras de dados pluvio-fluviométricos, possui em seus arquivos, a totalidade dessas informações para o Estado do Paraná. A maioria delas já foi submetida a análises primárias, as quais foram publicadas pelo Centro em seus boletins. Está equipado também para medição de transporte de sedimentos em cursos de água.

Essencial para a execução de estudos e pesquisas é o serviço de documentação. A biblioteca do Centro compreende um acervo de aproximadamente 7000 volumes entre livros e monografias. Dentre estes destacam-se as coleções completas das Transactions of the American Society of Civil Engineers, Transactions of the American Society of Mechanical Engineers, Transactions of the American Geophysical Union e dos anais dos Congressos da Associação Internacional de Pesquisas Hidráulicas. Além de receber regularmente as principais revistas técnicas especializadas, a biblioteca dispõe dos serviços de informações do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (Rio de Janeiro).

São membros do CEPHH todos os docentes do Departamento de Hidráulica e Saneamento, dedicados a Hidráulica, sob a direção do Professor Nelson Luiz de Souza Pinto.

As atividades do CEPHH abrangeram nestes últimos anos, os mais diversos setores da Engenharia Hidráulica.

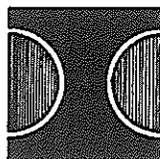
No campo de aproveitamentos hidrelétricos, destacam-se os estudos em modelos reduzidos para as principais usinas do Estado do Paraná, como Salto Grande do Iguaçu, Júlio Mesquita Filho, Capivari-Cachoeira e Salto Osório.



VISTA GERAL DO MODELO DE SALTO OSÓRIO

Encontram-se no momento em estudos os modelos de duas das maiores usinas hidrelétricas do País, a usina de São Simão (2.500.000 kw) no rio Paranaíba, sob a responsabilidade da CEMIG, e a grande usina de Itaipu (10.000.000 kw), no rio Paraná, além da usina de Salto Santiago, no rio Iguaçu, sob a responsabilidade da ELETROSUL.

A realização dos modelos reduzidos para a usina de Itaipu, para a qual foi recentemente construído, em colaboração com a COPEL, um pavilhão de 3.600 m<sup>2</sup>, é um atestado do padrão técnico alcançado neste gênero de trabalho e pode ser considerado como o coroamento dos esforços dispendidos na última década, que colocaram o CEPHH em plano de igualdade com os centros de Hidráulica mais adiantados do País.



**TEKHNE**

**CONSULTORES E PROJETISTAS DE  
ESTRUTURAS**

**NELSON THALES L. DE LUCA**

**2835 - D - 7ª Reg.**

**JOSÉ RODOLFO DE LACERDA**

**1876 - D - 7ª Reg.**

**R. MAL. DEODORO, 1988 - F. 23-5826**



**CARLOS HOEPCKE S. A.**  
**COMÉRCIO E INDÚSTRIA**

**COMÉRCIO POR ATACADO E VAREJO DE  
MÁQUINAS OPERATRIZES E EQUIPAMENTOS EM  
GERAL**

Tornos - Geradores, Plainas Limadoras - Tesourões para chapas - Fresadoras - Prensas: Viradeiras, hidráulicas, exêntricas e de fricção - Calandras - Tesouras vibratórias - Serras de fita - Retifica - Furadeiras - Rosqueadeiras - Motores estacionários - Motores elétricos - Compressores de ar - Conversores de solda - Viradeiras para chapas - Máquinas em geral para madeiras - Bombas para água - Correias para todos os fins - Macacos hidráulicos - Brocas de todas as medidas - Escôvas - Instrumentos de medição - Mangueiras - Lâmpadas - Bronze - Eletrodo - Rebólos - Lixas - Ferramentas em geral e outros produtos industriais de afamadas marcas.

**RUA BARÃO DO RIO BRANCO, 404  
FONE: 22-1998 - CAIXA POSTAL 105**



**BIANCO - Tecnologia  
do Concreto**  
SOCIEDADE CIVIL

**CONTROLE DO CONCRETO  
EM OBRA**  
•  
**DOSAGEM RACIONAL  
DO CONCRETO**  
•  
**VERIFICAÇÃO DE  
ESTRUTURAS CONSTRUÍDAS**  
•  
**ESTUDOS E ENSAIOS DE  
CIMENTO E AGREGADOS**  
•

Av. Souza Naves, 1.321 - Fones: 22-3091 e 22-8359 - C.P. 3187



Revendedor Autorizado

VOLKSWAGEN

**VOLKS - FÁCIL  
É COM A**



Guianazes, 400 - Fone 24-9311

No setor rodoviário destacam-se os estudos realizados sobre a erosão ao redor dos pilares de ponte e o desenvolvimento de métodos para o dimensionamento hidráulico das obras de arte correntes. Estudos sobre dissipadores de energia compactos resultaram na definição da estrutura padrão, que vêm sendo aplicadas com sucesso não só em bueiros de estradas, como em emissários de galerias de águas pluviais.



**CONSTRUÇÃO DE ENSECADEIRA EM ÁGUA CORRENTE  
(APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE S. SIMÃO)**

O CEPHH colaborou no programa de estudos desenvolvidos pela OEA e Departamento Nacional de Obras e Saneamento, DNOS, relativos à erosão do noroeste do Estado do Paraná, instalando e operando durante dois anos três bacias experimentais naquela região, onde foram observados não só a precipitação e o escoamento superficial, como o transporte do material sólido pelos rios.

No Setor do Saneamento, destacam-se os estudos hidrológicos destinados a melhor definir o clima do Estado e a pesquisa sistemática sobre as estiagens, especialmente em rios de pequenas áreas de drenagem.

Dos diversos estudos conduzidos pelo CEPHH resultaram não só os correspondentes relatórios técnicos específicos aos respectivos clientes como a publicação de cerca de 30 monografias disponíveis ao meio técnico interessado.

O funcionamento eficiente do Centro de Hidráulica e Hidrologia é um exemplo feliz dos resultados que podem ser alcançados pelo esforço universitário orientado na direção dos problemas da sociedade e da cooperação com um órgão de características empresariais como a Companhia Paranaense de Energia Elétrica. A flexibilidade e a mentalidade empresarial da COPEL criam condições para que a atividade universitária de investigação e pesquisa possa contribuir para realizações concretas, valorizando o papel da Universidade perante a Comunidade.



# Çamento das pontes sobre os arroios sem nome e sapiranga

Arinos Xavier Tavares.  
Eng. Civil de Consult cnica  
Ltda. Professor da disciplina  
Mecânica dos Solos e  
Funda es do curso de  
Engenharia Civil da U-  
niversidade Federal do  
Paraná.

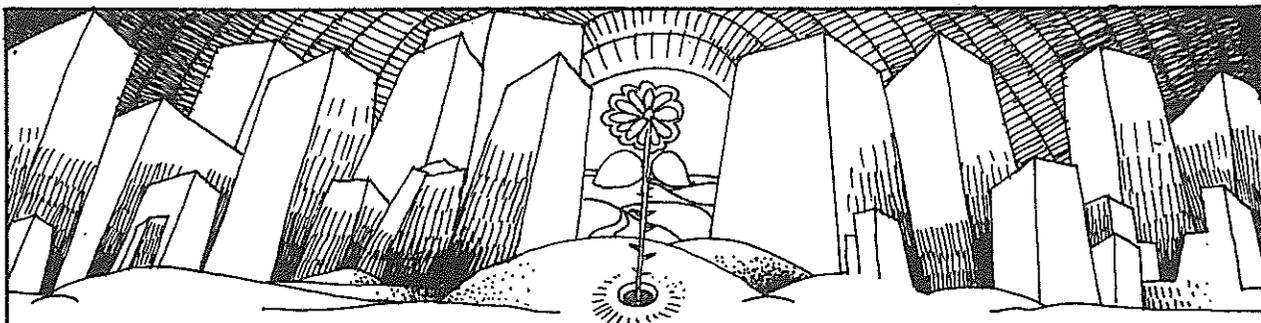
## 1. GENERALIDADES

Realizamos, no primeiro semestre de 1973, os  cimentos das pontes sobre os arroios Sem Nome e Sapiranga, localizadas próximas   cidade de Sapiranga, no Estado do Rio Grande do Sul, na Rodovia RS-19, em constru o pelo DAER, trecho Sapiranga-Taquara.

Para atender ao novo "grade" da estrada, haveria necessidade que fossem levantados os tabuleiros das pontes sobre os arroios Sem Nome e Sapiranga de 2,30 m e 1,50 m respectivamente (Desenhos Nós. 2P e 4P).

O Consórcio Consultor Planisul-Projesul foi quem verificou os cálculos estruturais antigos, analisou, tendo em vista os dados existentes, as condi es das superestruturas e infraestruturas, sugerindo as substitui es das mesoestruturas, bem como as projetou.

Coube   nós uma tarefa importante, que foi o estabelecimento dos planos e projetos de  cimentos das pontes, bem como, através da consult cnica Ltda., a execu o dos serviços. Tendo em vista as características de que se revestem as solu es de  cimentos apresentadas para os casos em apreço, e o sucesso alcançado no empreendimento, isto encorajou-nos a divulgar os trabalhos, que poderão servir como subsídios para profissionais de engenharia, que tenham que enfrentar problemas semelhantes.



**Nossa saudação aos Engenheiros  
neste dia muito especial  
para o povo brasileiro,  
dedicado àqueles que projetam e lançam  
estruturas para uma grande nação.**

## **PARANÁ EQUIPAMENTOS S.A.**

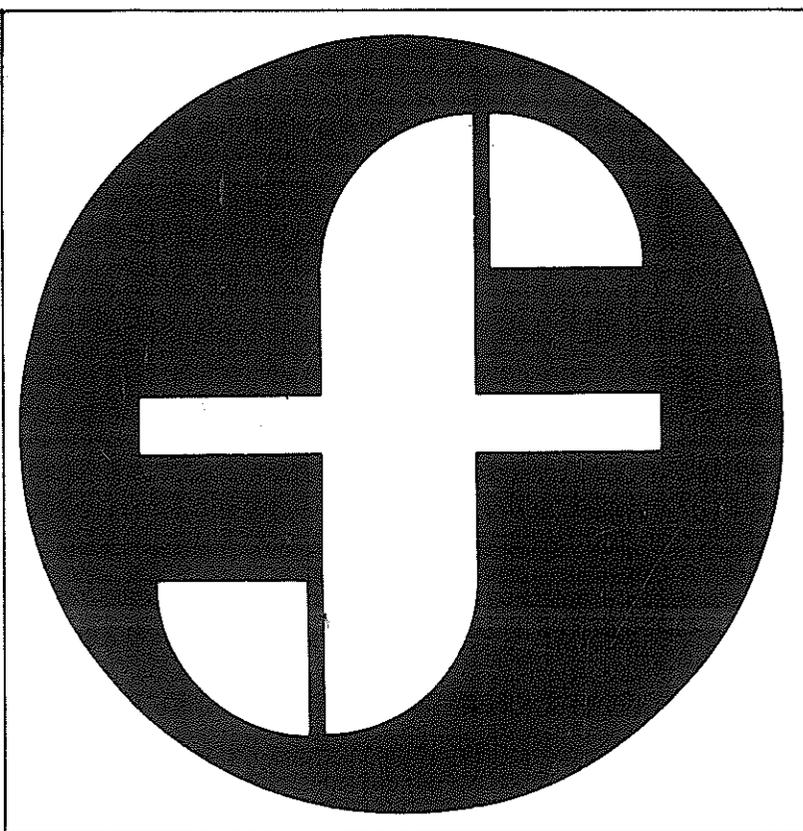


**CURITIBA:**  
Rua Comendador Roseira, 259  
Fone 24-6111 - Caixa postal, 929  
End. Teleg. "EQUIPAMENTO"  
Telex - 027-817

**LONDRINA:**  
Rodovia Londrina-Cambe, Km. 4  
Jardim Jockey Club - Fone 22-2044  
C. P. 1614 - End. Teleg. "LAGARTO"

**CASCADEL:**  
Avenida Brasil, 3.988  
Fone 23-1647  
Caixa postal, 122 - End. Teleg.  
"EQUIPAMENTO"

Este é um tempo  
de engenharia e decisões.  
Tempo de construir.  
Tempo de fundar estruturas  
para um mundo melhor.  
Saudamos  
o dia do engenheiro.

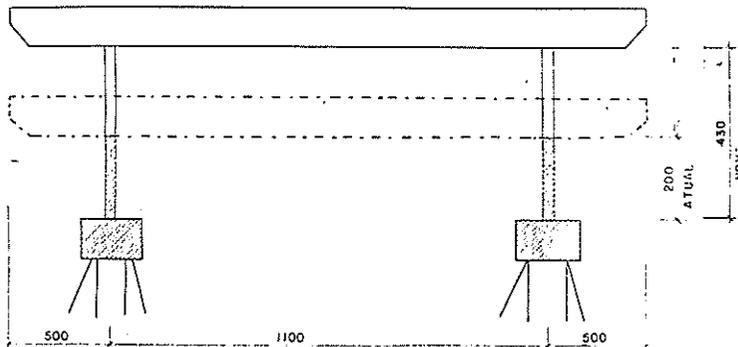


**Farid Surugi S.A.**  
Engenharia e Construções

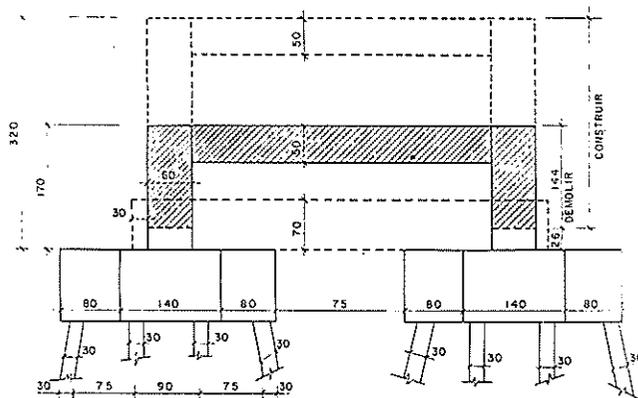
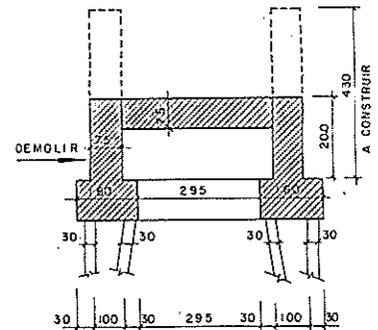
Tivemos experiências anteriores quanto a recuperação de pontes\*, mas as peculiaridades do presente caso é que consideramos especiais. O presente trabalho, embora se refira a substituições de mesoestruturas de pontes, pode ser enquadrado, tecnicamente, como pertencendo ao setor da Engenharia de Fundações conhecido com as designações inglesas de "Shoring" e "Underpinning".

do tipo articulação de chumbo e rolo metálico. Para os novos projetos das mesoestruturas, os apoios das duas pontes foram mudados para o tipo Neoprene.

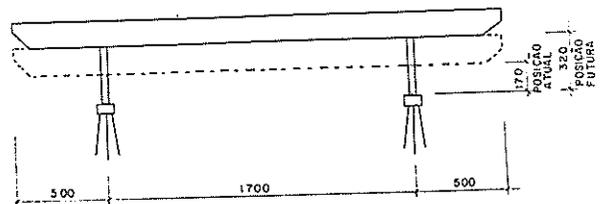
Projetou-se também vigas de fundações transversais para a ponte do arroio Sapiranga que não existia no projeto anterior, e eliminou-se do projeto antigo, a viga de contraventamento superior dos pilares para a ponte sobre o arroio



DESENHO 2P – PONTE SOBRE O RIO ARROIO SEM NOME. ESQUEMA DAS ALTERAÇÕES.



DESENHO 4P – PONTE SOBRE O ARROIO SAPIRANGA, ESQUEMA DAS ALTERAÇÕES.



## 2. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DAS PONTES.

As pontes sobre os arroios Sem Nome e Sapiranga são pontes em viga reta, com extremos em balanço e suas fundações são profundas, em estacas pré-moldadas de concreto armado. A mesoestrutura da ponte sobre o arroio Sem Nome era composta de 4 pilares de concreto armado com seção retangular, e a mesoestrutura da ponte sobre o arroio Sapiranga era formada de 4 pilares de concreto armado com seção circular.

Os apoios da ponte Sem Nome eram do tipo Freyssinet, e os da ponte do arroio Sapiranga,

Sem Nome (Desenhos N<sup>os</sup>. 1P a 4P).

## 3. PLANOS DE IÇAMENTO.

De posse dos esquemas de carregamento das pontes, analisamos detalhadamente as condições das infraestruturas das obras, e concluímos que poderíamos realizar os levantamentos das pontes sem auxílio, como se poderia inicialmente cogitar, do lançamento de escoramentos totais de madeira para suportá-las.

\* Recuperação da Ponte Sobre o Rio São Sebastião – Trabalho do autor apresentado no III Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos – Belo Horizonte, Agosto de 1.966.



**EM TODO O BRASIL**

**móveis volta ao mundo ltda**

**-O MAIOR PARQUE FÁBRIL DO PAÍS EM ESTOFADOS**

**CAIXA POSTAL 2508 - CURITIBA - PR.**

**PEÇA EM UM DOS NOSSOS 1.600 REVENDEDORES DE MANAUS AO RIO GRANDE DO SUL**



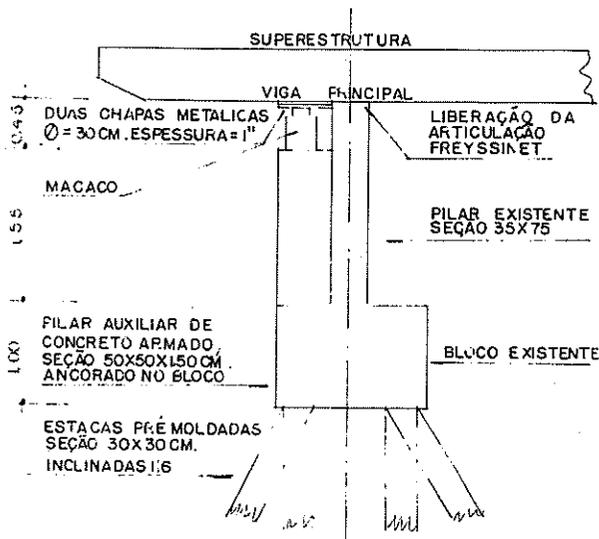


A utilização desses escoramentos além de dificultarem os içamentos, tornariam os serviços fatalmente antieconômicos.

Estabelecemos, então, planos de execução dos içamentos, de maneira a que utilizássemos os próprios blocos de fundações como elementos de suporte dos esforços provenientes dos levantamentos. Para conseguirmos tal objetivo, nos valem da utilização de pilaretes de concreto armado auxiliares, localizados sobre os blocos de fundações existentes, e neles ancorados. Evidentemente, com a utilização de tais pilaretes, ocorreriam esforços adicionais de compressão e de torção, os quais verificamos, por intermédio do cálculo, serem perfeitamente suportáveis pelos estaqueamentos e blocos antigos. Indicamos abaixo, detalhadamente, as fases de execução dos içamentos para as duas pontes.

**PONTE SOBRE O ARROIO SEM NOME**  
**FASES DE EXECUÇÃO DO IÇAMENTO**  
**DA PONTE**

**I – FASE INICIAL (Desenho Nº 1)**



- a) Executar 4 pilaretes auxiliares de concreto armado com dimensões 50x50x155 cm, ancorados nos blocos de fundações, situados no lado dos balanços.
- b) Colocar cunhas e assentar os macacos.
- c) Dar início ao levantamento até a posição intermediária, correspondendo ao içamento do tabuleiro de 1,45 m.

**II – FASE INTERMEDIÁRIA**  
**(Desenho Nº. II)**

- a) Complementação dos pilares existentes.
- b) Reiniciar o içamento da ponte até atingir a posição final do novo "grade" da estrada, correspondendo a um levantamento de 2,30 m.

**EQUIPE**

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS DE PRECISÃO LTDA

**PROJETOS INDUSTRIAIS**  
**COQUILHAS PARA FUNDIÇÃO**  
**MOLDES PARA INJEÇÃO DE PLÁSTICOS**  
**MATRIZES PARA PRENSAS**

**FREZAS DE ALTA PRECISÃO**  
**TORNOS - PLAINAS - PRENSAS**

**EQUIPAMENTO**

Rua Coronel Antonio R. dos Santos, 1560  
 Fone: 22-2597. Cx. Postal 1754 - Vila Hauer  
 CURITIBA - PARANÁ

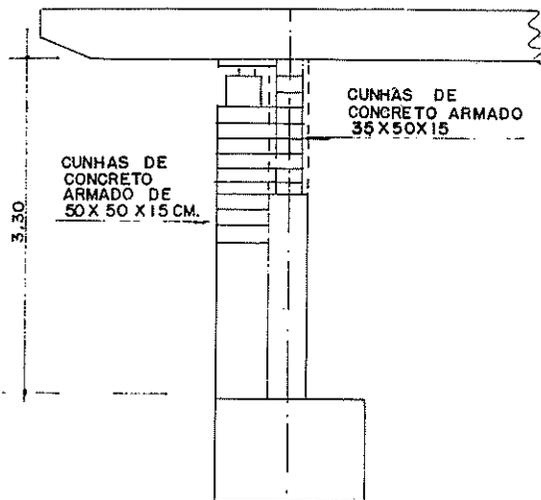
**Livraria**  
**SVD**



**LIVROS**  
**CARTÕES**  
**PAPEIS**  
**PRESENTES**

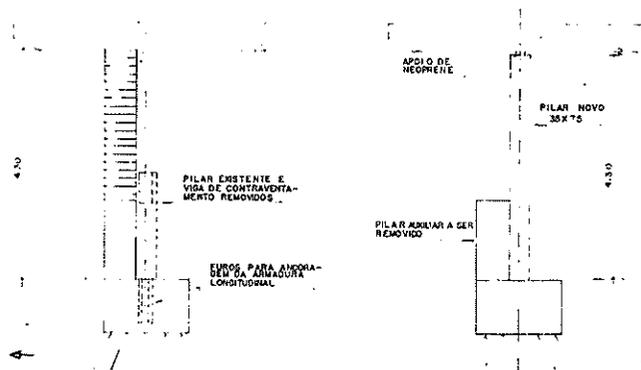
**ARTIGOS ESCOLARES E**  
**RELIGIOSOS**

Rua Emiliano Pernetá, 433 - Fone 22-0136



DESENHO Nº 2

### III - FASE DE REMOÇÃO DOS PILARES EXISTENTES E CONCRETAGEM DOS NOVOS PILARES (DESENHOS Nºs. III e IV).



DESENHO 3 E 4.

- Remoção de dois pilares da ponte, situados diametralmente opostos, deixando-se comprimentos de ancoragem adequados dos ferros existentes.
- Execução de furos nos blocos existentes, para ancoragem dos ferros longitudinais dos novos pilares.



**SOCIEDADE TÉCNICA  
DE ENGENHARIA  
ANHANGÁ, LTDA**

Resp. Técnico:  
**Engº Civil  
JULIUS ALBERTO JANKOSZ**

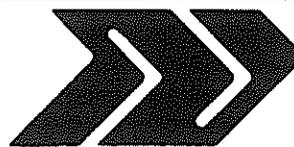
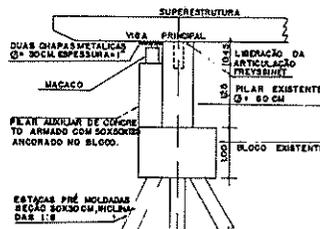
Al. D<sup>a</sup> Júlia da Costa, 378 - Fone: 23-6641  
CURITIBA PARANÁ

- Execução da armação e concretagem dos pilares indicados no ítem anterior.
- Remoção dos dois pilares existentes.
- Execução da armação e concretagem dos pilares indicados no ítem d anterior.
- Após a cura dos pilares, colocar os apoios de Neoprene e efetuar as transferências das cargas aos pilares existentes.
- Remoção dos pilares auxiliares e acabamento final.

### PONTE SOBRE O ARROIO SAPIRANGA FASES DE EXECUÇÃO DO IÇAMENTO DA PONTE

#### I - FASE INICIAL (Desenho Nº. I)

- Executar 4 pilares auxiliares de concreto armado com dimensões 50x50x125 cm, ancorados nos blocos de fundação, situados no lado dos balanços.



**celepar**

**CENTRO ELETRÔNICO DE PROCESSAMENTO  
DE DADOS DO PARANÁ S/A**

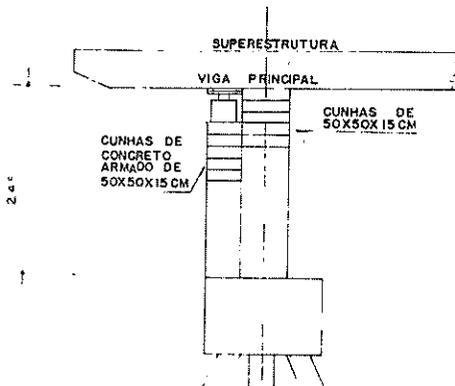
NESTES DIAS FESTIVOS DE FIM DE ANO, COM A SEMANA DO ENGENHEIRO, AS CONGRATULAÇÕES AO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO PARANÁ, PELA INICIATIVA DE LANÇAR SEU ÓRGÃO OFICIAL PARA VEICULAR AS NECESSIDADES E OS ANSEIOS DOS PROFISSIONAIS DO ESTADO DO PARANÁ.



RUA MATEUS LEME, 1561, FONE (0412) 24-0422,  
CAIXA POSTAL 749, CURITIBA.

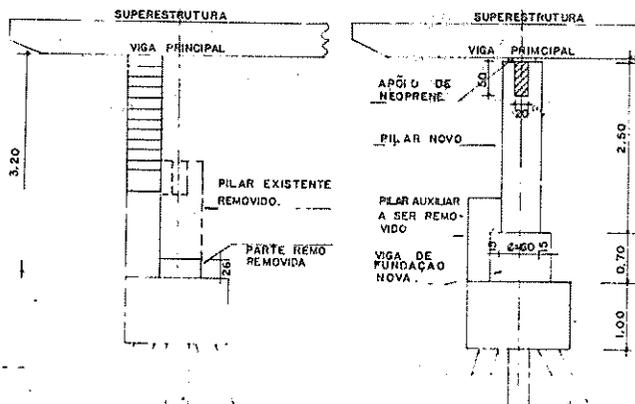
- b) Colocar cunhas e assentar os macacos.
- c) Dar início ao levantamento até a posição intermediária, correspondendo ao içamento do tabuleiro de 0,75 m.

### II – FASE INTERMEDIÁRIA (Desenho nº II)



- a) Complementação dos pilares existentes.
- b) Reiniciar o içamento da ponte até atingir a posição final do novo "grade" da estrada, correspondendo a um levantamento de 1,50 m.

### III – FASE DE REMOÇÃO DOS PILARES EXISTENTES E DE CONCRETAGEM DA NOVA MESOESTRUTURA (Desenhos Nºs III e IV).



- a) Remoção de dois pilares da ponte situados num mesmo alinhamento transversal, deixando-se comprimentos de ancoragem adequados dos ferros existentes.
- b) Execução da armação e concretagem dos pilares indicados no ítem anterior, bem como da viga de fundação inferior e viga de contraventamento superior.
- c) Remoção dos dois pilares existentes.
- d) Execução da armação e concretagem dos pilares indicados no ítem c, anterior, bem como execução da viga de fundação e viga de contraventamento superior.
- e) Após a cura dos pilares, das vigas de fundação e das vigas de contraventamento superiores,

- f) colocar os apoios de Neoprene e efetuar as transferências das cargas aos pilares existentes. Remoção dos pilares auxiliares e acabamento final.

### 4. OS SERVIÇOS

Os trabalhos de içamento transcorreram normalmente, seguindo-se os planos estabelecidos. Houve, apenas, uma pequena modificação no plano de içamento da ponte sobre o arroio Sapiranga, que constitui-se em se apoiar os macacos sobre os próprios pilares durante as fases Nºs. I e II, bem como utilizamos dois pilaretes auxiliares, triangulares, para cada pilar, motivado para facilitar a execução da viga de fundação projetada e devido a escassez da ponte.

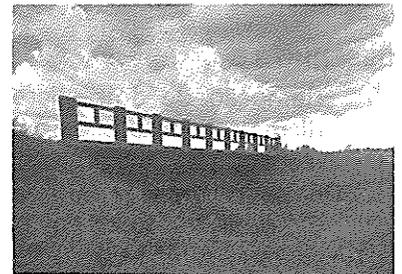
No mais, tudo foi realizado como o previsto, resultando as obras como se fossem novas. (Fotos Nºs. 1 a 11).

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

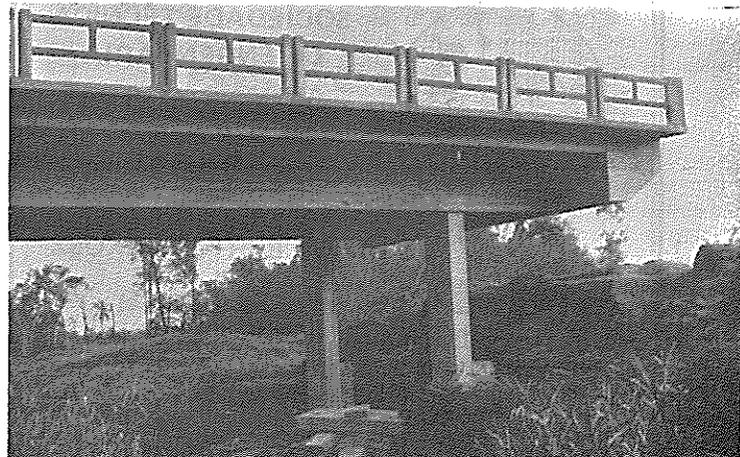
Do exposto acima, verificamos que é possível, utilizando técnica adequada, variar os "grades" das pontes de concreto armado de valores relativamente altos, com as substituições, como nos casos em apreço, de suas mesoestruturas, com o aproveitamento total das infraestruturas e superestruturas, resultando obras econômicas, ao em vez de simplesmente demolí-las e construí-las novamente.

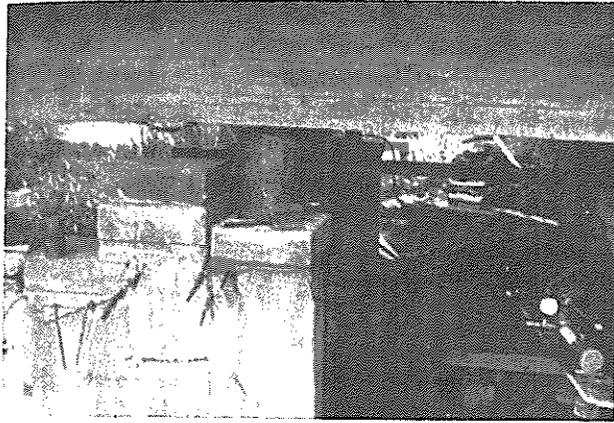
Da convivência com o problema, um fato apenas nos intriga e perguntamos a nós mesmos: "Porque ainda não se batizou com um nome o arroio Sem Nome?"

VISTA DA PONTE SOBRE O ARROIO SEM NOME ANTES DO IÇAMENTO.



VISTA DA PONTE SOBRE O ARROIO SEM NOME E DEPOIS DO IÇAMENTO NO "GRADE" FINAL.

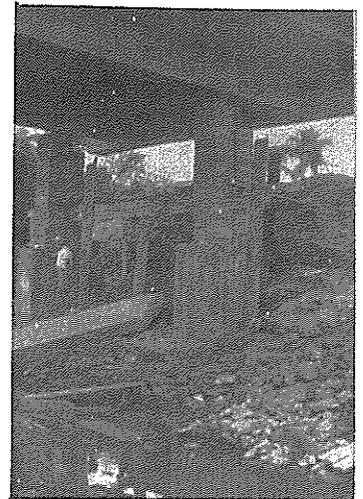




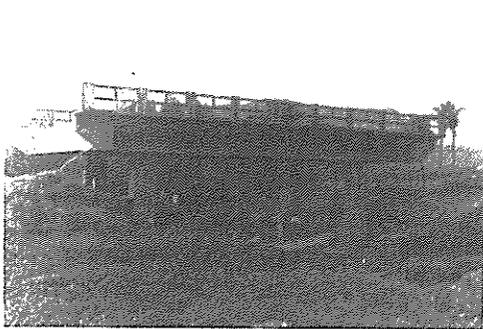
Ponte sobre o arroio Sem Nome. Início da liberação do pilar. Fase I, inicial macaco e hidráulicos já em serviço.



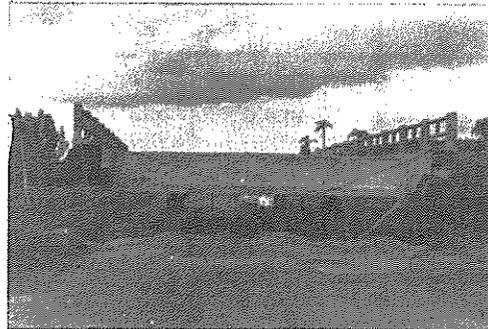
Ponte sobre o arroio Sem Nome. Final da fase de içamento intermediário.



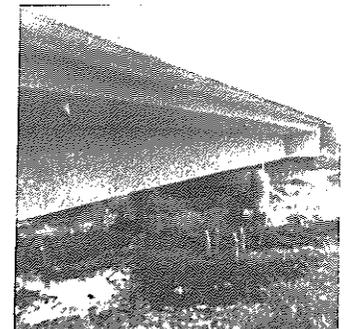
Ponte sobre o arroio Sem Nome. Incício da fase de içamento.



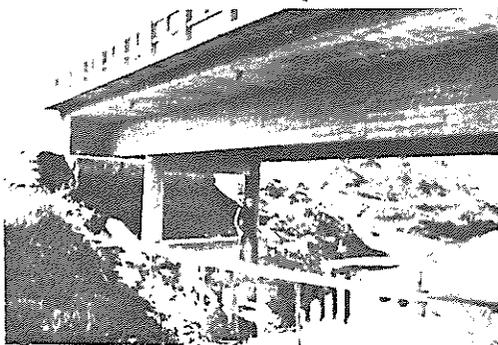
Ponte sobre o arroio Sem Nome. Vista lateral. Início fase de içamento.



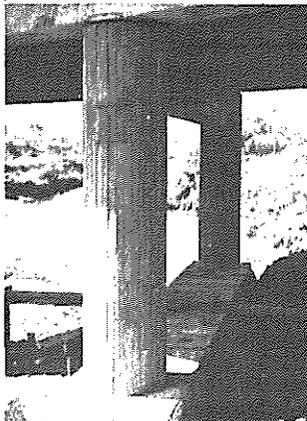
Ponte sobre o arroio Sem Nome, colocada no nível do "grade" definitivo a 2,30 acima do grade anterior. Fase intermediária.



Vista da ponte sobre o arroio Sapiranga antes do içamento.



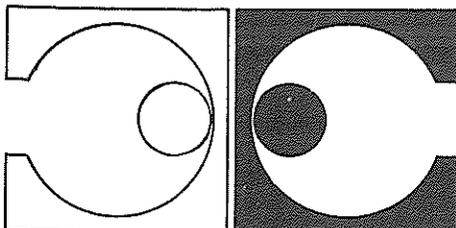
Vista da ponte sobre o rio Sapiranga depois do içamento, já no "grade" definitivo.



Ponte sobre o rio Sapiranga vista dos novos pilares e viga de fundação.



Ponte sobre o rio Sapiranga. Vista lateral da ponte depois de executado o levantamento.



## ELEKTRA ELEKTRA ELEKTRA

Projeto e execução de instalações elétricas, quadro de Comando estações transformadoras e Capacitores.

Rua Emilio de Menezes, 920 PABX 24-7647  
CURITIBA — PARANÁ



# Centro do Comércio de Café de Paranaguá

Av. Arthur de Abreu, 29 - 12º andar - Fones 22-0233 e 22-0889 - Caixa Postal 8  
End. Tel. "CENCAFE" - PARANAGUÁ - PARANÁ

Fundado em 20 de maio de 1933. —

Declarado Órgão Consultivo do Estado do Paraná em 6 de Novembro de 1951, pela Lei nº 722 — e Órgão Técnico-Consultivo do Poder Público, pelo Decreto Federal nº 54.687, de 29 de Outubro de 1964.

*ASSOCIAÇÃO DOS EXPORTADORES, COMISSÁRIOS, ARMAZÉNS GERAIS, BANCOS, EMPRESAS  
DE TRANSPORTE E CORRETORES DE CAFÉ  
PARANAGUÁ — PARANÁ*



**Lerner**  
ENGENHARIA CIVIL LTDA.

ENGENHARIA - EMPREENDIMENTOS  
RUA BARÃO DO RIO BRANCO, 863  
FONES: { 22-8083 - CURITIBA  
22-0450

## TEATRO É CULTURA



### EDIFÍCIO ANDREAS

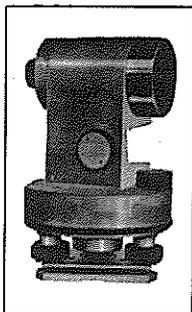
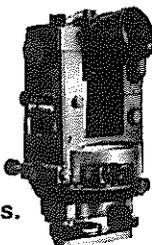
Arquiteto:

**Raul Pinheiro Machado Filho**

## VENHA VER OS NOVOS TEODOLITOS E NÍVEIS

### FUJI

Qualidade  
comprovada.  
Assistência  
técnica  
garantida.  
Financiamento  
em até 24 meses.



**ROCHEX PAPELARIA S.A.**  
Engenharia-Desenho

R. Barão do Rio Branco, 141 Tels.: 24-0384 e 24-1193  
Caixa Postal, 982 Curitiba - Pr.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO FUJI E ROSENHAIN



sociedade construtora cidadela  
RUA XV DE NOVEMBRO 1441 FONE 22-9643 CURITIBA PR

# XISTO:

## A HORA DA MOBILIZAÇÃO

XISTO é o termo, geologicamente impróprio, mas de uso generalizado, para designar uma rocha sedimentar que contém disseminado em sua estrutura mineral um complexo orgânico (querogênio), que não pode ser extraído pelos solventes comuns do petróleo, mas pode ser transformado em óleo e gás por aquecimento.

A futura demanda de energia mobilizará recursos até hoje inexplorados. Entre estes se incluem, certamente, os imensos depósitos de xisto existentes em várias partes do globo.

No caso do Brasil e Estados Unidos, que apresentam as duas maiores reservas do mundo, o xisto desempenhará um importante papel na complementação do suprimento interno de combustíveis líquidos e gasosos.

Por outro lado, na União Soviética, onde a indústria de xisto enfrenta forte competição do gás natural e petróleo de poço abundantes, a rocha é utilizada em bruto para produção de energia elétrica, ou processada para obtenção de produtos químicos.

A flexibilidade de aproveitamento demonstra que o xisto pode atender à necessidades peculiares do país que o possui, tanto no setor energético (combustíveis líquidos, gasosos e eletricidade) como no petroquímico.

A presente exposição contém uma descrição sucinta dos diversos aspectos envolvidos na industrialização do xisto na União Soviética e nos Estados Unidos, e, no caso do Brasil, demonstra o esforço sério e

O Eng. Carlos Egydio Bruni, superintendente da Superintendência de Industrialização do Xisto, SIX-Petrobrás, o químico Aldo Varisco, da Divisão Técnica da SIX-Petrobrás, e o geólogo Vicente T. Padula, assistente da Divisão de Geologia da SIX-Petrobrás, analisam os esforços feitos no mundo e no Brasil para o aproveitamento dessa fonte energética, imprópriamente - sob o aspecto geológico -, denominado Xisto.

sistemático dispendido pela PETROBRÁS com vistas à evolução de uma tecnologia própria e específica, capaz de permitir, ainda nesta década, a implantação efetiva da indústria do xisto no país.

### Industrialização do xisto no mundo

Em época remota houve diversas tentativas de estabelecimento de indústrias de xisto em vários países do mundo, que apresentavam reservas atrativas dessa matéria-prima. Em seis desses países - França, Escócia, Austrália, Espanha, Suécia e África do Sul, essas indústrias se desenvolveram durante um certo período de tempo, mas todas, por uma razão ou por outra, foram abandonadas, embora prossigam os trabalhos de pesquisa, com maior ou menor intensidade.

Dois países - União Soviética e China - alcançaram relativo sucesso e mantêm atualmente em operação usinas de xisto, cujas escalas anuais de produção variam de 20 a 26 milhões de toneladas na União Soviética e de 45 a 55 milhões de

toneladas na China. Não existem dados disponíveis que permitam avaliar o presente e o futuro das indústrias de xisto chinesas, mas todas as indicações demonstram que elas estão ainda em crescente expansão.

Finalmente, os dois países que possuem as maiores reservas de xisto do mundo - Estados Unidos e Brasil - não alcançaram ainda produção comercial, mas conduzem pesquisas orientadas no sentido de implantar indústrias ainda nesta década.

Não é válido estabelecer termos de comparação entre o grau de desenvolvimento das indústrias de xisto chinesas e soviéticas com a posição do Brasil e Estados Unidos, devido principalmente ao fator político-econômico.

Informações atuais permitem alguns breves comentários sobre a problemática do xisto nos Estados Unidos, União Soviética e Brasil. A não menção da China é devida aos escassos dados disponíveis até o momento, insuficientes para avaliar a situação da indústria de xisto naquele país.

### Estados Unidos

As reservas dos depósitos do Xisto do Centro-Oeste dos Estados Unidos são imensas. Atingem a mais de 2 trilhões de barris de óleo, dos quais 600 bilhões podem ser recuperados de xisto de alto teor, apresentando em média mais de 10,5% de óleo, em peso.

Até recentemente a industrialização do xisto nos Estados Unidos não implicava simplesmente no de-

envolvimento de uma tecnologia viável economicamente. Diversos outros fatores obstacularam a evolução dos estudos:

□ amplo suprimento de produtos de petróleo de fontes convencionais a preços razoavelmente baixos;

□ a política de importação de petróleo, na qual a disponibilidade de petróleo estrangeiro barato e a facilidade de importação, desencorajavam a aplicação de recursos privados na pesquisa tecnológica de xisto;

□ a falta de uma política nacional de xisto. Tendo em vista que 80% da reserva total de xisto se situa em terras do governo federal, as decisões das indústrias privadas de investir, a longo prazo, grandes somas na pesquisa do xisto, têm sido influenciadas pelo desconhecimento dos termos em que os depósitos do governo serão colocados à disposição da indústria no futuro.

□ posição desfavorável do xisto quanto ao incentivo de depleção quando comparado com o petróleo de poço. O incentivo de dedução

do lucro bruto para obter-se a parcela tributável e, no caso de petróleo, de poço, 22% sobre o valor do óleo, enquanto que para o xisto foi fixada a taxa de 15% sobre o valor da rocha bruta (e não sobre o valor do óleo de xisto).

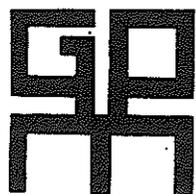
□ o problema da proteção ambiental. Medidas para prevenir a integridade do ambiente original evitando a poluição do ar e das águas superficiais e subterrâneas, além dos aspectos estéticos, têm que ser exaustivamente estudadas, exigindo longo tempo e onerando ainda mais a programação de pesquisa.

Apesar dos aspectos desfavoráveis a indústria privada americana e o próprio governo nunca deixaram de se preocupar em desenvolver, a longo prazo, uma tecnologia específica, capaz de aproveitar o imenso potencial que os depósitos de xisto representam. Durante os últimos anos, várias usinas piloto foram construídas e mais recentemente diversas experiências têm sido realizadas, na tentativa de utilizar o processo de retortagem "in situ".

O "U.S. Bureau of Mines", que sempre manteve um programa contínuo de pesquisa de xisto, desenvolveu o sistema de retortagem conhecido por "gas combustion". Esse processo foi investigado mais profundamente nas instalações do governo em Rifle, Colorado, por um Consórcio de companhias de petróleo. Em 1967 chegou a processar cerca de 360 toneladas de xisto diárias em usina piloto. Atualmente, a "Development Engineers Inc." está se preparando para reabrir as instalações de Rifle para testar em larga escala o processo "gas combustion modified".

Outra usina piloto foi construída em 1958 pela Union Oil Company of California, para testar a "Union Oil Retort".

A usina piloto do "Colony Development Group", uma associação composta pela The Oil Shale Corporation (Tosco), Atlantic Richfield, Sohio Petroleu e Cheveland Chiffs Iron Co., está atualmente em operação efetiva nos Estados Unidos. O processo TOSCO vem sen-



**GUTIERREZ, PAULA, MUNHOZ & CIA. LTDA.**

**Engenheiros Civis - Construtores**

Próximo lançamento:

**EDIFÍCIO DA TORRE**

**2 APARTAMENTOS POR ANDAR**

**RUA EMILIANO PERNETA ESQUINA COM LAMENHA LINS**

Insc. Est. 1018367  
PRAÇA ZACARIAS, 80 - 4º andar  
CURITIBA

C.G.C.M.F. 76495886/001  
End. Teleg. "ENGENHEIROS"  
Fones: 23-7797 - 22-7182 - 22-3753

do testado há vários anos com relativo sucesso. A usina permite o processamento de 1.000 toneladas de xisto por dia, produzindo, além de óleo de xisto, gás combustível de alto poder calorífico, o que constitui uma vantagem do processo TOSCO II sobre os demais desenvolvidos naquele País.

No final de 1971 a TOSCO anunciou a construção de uma usina comercial com operação prevista para 1976, com a capacidade de processar 66.000 toneladas diárias de xisto de alto teor (cerca de 14,5% de óleo, em peso), e produzir aproximadamente 50.000 barris de produtos acabados de alta qualidade (premium) e outros subprodutos, como coque, enxofre e amônia.

O professor Charles H. Prien da Universidade de Denver, Colorado, declarou em 1971, que uma revisão recente da avaliação técnico-econômica preliminar do projeto TOSCO II estimou o custo do óleo de xisto em US\$ 1.95 por barril, incluindo custos do sistema de proteção do ambiente, recuperação dos subprodutos, problemas de inflação até 1974 e depreciação na base de 15 anos.

Tendo em vista a existência de depósitos de xisto de grande espessura nas Montanhas Rochosas, impossibilitando o aproveitamento integral das jazidas, especial esforço tem sido feito na tentativa de desenvolver a tecnologia de retortar o xisto "in situ", inclusive pela eventual possibilidade de vir a substituir os ônus decorrentes dos problemas de mineração, transporte, britagem e rejeito do xisto retortado.

A Shell Oil Company está desenvolvendo um programa de testes de campo na "Piceance Creek Basin, Colorado" utilizando vapor superaquecido, contendo vários aditivos. Outras experiências vêm sendo realizadas no campo, aplicando gás natural aquecido para retortar "in situ" o xisto de áreas altamente fraturadas do depósito do Colorado. O U.S. Bureau of Mines está devotando, em Laramie, Wyoming, a maior parte de seu esforço na pesquisa de xisto, visando também a retortagem "in situ" de um xisto previamente fragmentado por explo-

sivos convencionais.

O uso de detonação atômica para formar cavernas subterrâneas de xisto fragmentado que seria concomitantemente retortado no lugar, já foi proposto para duas áreas, uma no Colorado e outra em Utah, mas a realização de testes em escala protótipo não foi considerada viável para um futuro próximo.

Conclusões recentes dão conta que se novas fontes de suprimento não forem descobertas, em 1985 os Estados Unidos terão que importar, se existir mercado fornecedor disponível, cerca de 58% da demanda total de petróleo do país.

O crescimento vertiginoso do consumo de combustíveis e as dificuldades para o aumento das reservas internas e externas têm levado os Estados Unidos a estudar e investir nas áreas de suprimento de combustíveis através de fontes não convencionais, aí incluídas o xisto, as areias betuminosas e o óleo sintético proveniente do carvão.

Além do balanço desfavorável na relação entre a demanda e o suprimento de óleo, outros fatores têm ativado o interesse no xisto:  A tendência de aumento progressivo no custo da exploração e produção de petróleo de poço, devido às dificuldades de localização de novos campos, transporte e maiores profundidades perfuradas.

As exigências da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) e dos países produtores individuais no sentido das reestruturas dos acordos com as companhias concessionárias internacionais, representando consideráveis aumentos no preço do óleo. Acrescente-se ainda o clima de insegurança relativamente à dependência de petróleo oriundo principalmente do Oriente Médio.

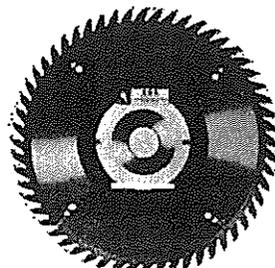
A disposição do governo em adotar uma política estável e coerente com relação aos depósitos de xisto. Em junho de 1971, na mensagem especial sobre energia, o Presidente Nixon anunciou ao Congresso o arrendamento às indústrias privadas, através de concorrência para exploração, de seis áreas de xisto pertencentes ao governo, duas no Colorado, duas em Wyoming e duas em

# PAN SERRAS

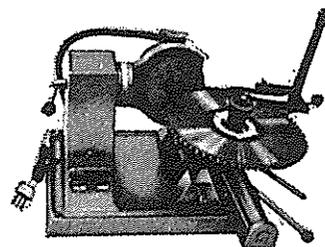
COMERCIO E INDUSTRIA LTDA

## FERRAMENTAS DE METAL DURO P/MADEIRA

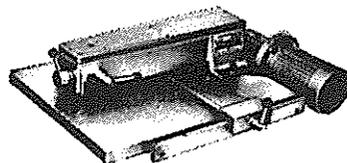
- SERRAS CIRCULARES
- BROCAS
- FRESAS PARA LAMBRIL, MOLDURAS, TACOS, MEIA ESQUADRIA, ETC.
- MAQUINAS P/AFIAR
- MÀQUINAS P/CORTAR LAMINADOS DECORATIVOS



SERRAS CIRCULARES



MÀQUINAS PARA AFIAR



MÀQUINAS PARA CORTAR LAMINADOS PLÁSTICOS

# PAN SERRAS

Matriz: Rua D. Bosco, 28 - Cidade Industrial - Fone (0412) 22-9890 - CP.6653 - 80.000 CURITIBA - PR.  
 Filiais: R. Fernão Dias, 508 - PINHEIROS Fone (011) 286-4720 - Teleg. PANSERRAS - 05427 - SÃO PAULO-SP.  
 R. Dom Bosco, 50 - Cidade Industrial - Fone (0412) 22-9890 - Teleg. PANSERRAS - 80.000 - CURITIBA - PR.

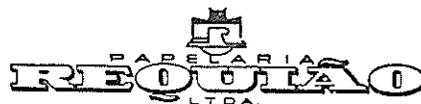


#### REPRESENTANTES NO PARANÁ

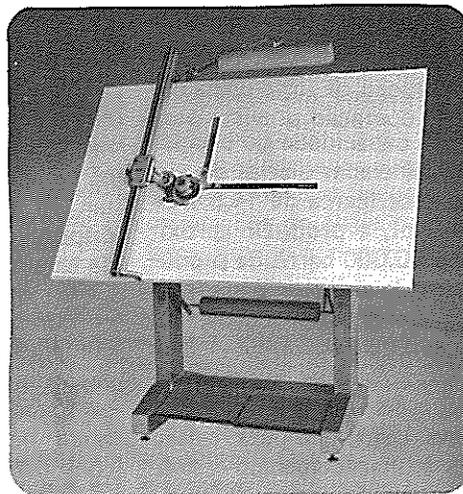
*Polyarm S/A. Ind e Com.  
Hartmann , Braun Brasil S/A.  
Sanidro Tratamento de Águas Ltda.  
Ritz - Chance Ind. e Com.  
S/A. Haegler Máquinas e Rep.  
Companhia Pumex de Concreto Celular.  
Hellermann do Brasil Ind. e Com. Ltda.  
Ferreira Gonçalves S/A. Ind. e Com.*

*Matriz - Rua Pres. Faria, 175 - Caixa Postal 676  
Fones: 24-2622 e 24-2910.*

*Filial - Rua Conselheiro Laurindo, 1008 Fones:  
23-4669 - End. Teleg. CLARCI  
80.000 - CURITIBA - PARANÁ.*



#### MATERIAL DE ENGENHARIA



USE O "CRÉDI REQUIÃO"

Rua Dr. Murici, 725  
Fones: 22-0919 - 22-2688 - 23-3473  
CURITIBA - PARANÁ.

Utah.\*No mesmo mês, o Secretário do Interior Rogers Morton liberou uma programação sobre as formalidades e exigências para participação da concorrência, tendo marcado para dezembro de 1972 a abertura das propostas.

O programa de concessão proposto é de caráter experimental. Em função do resultado dessa experiência será adotada uma política definitiva relativamente às reservas de xisto da União, elemento considerado importante pelas indústrias interessadas.

#### União Soviética

As reservas de xisto da Bacia Báltica atingem aproximadamente 21 bilhões de toneladas, das quais cerca de 11,5 bilhões (8,0 bilhões na Estônia e 3,5 bilhões na área de Leningrado) apresentam alto interesse comercial. Os teores de óleo dos xistos da mencionada bacia são de 2 a 3 vezes maiores que os dos xistos do Brasil e dos Estados Unidos, apresentando uma média de 17 a

24% de óleo, em peso. Reservas 3 a 4 vezes maiores que a do depósito Báltico existem na Bacia do Volga e na Ucrânia, mas estão ainda praticamente inexploradas.

A pesquisa de xisto teve início no princípio do século XVIII e, até o início do atual, os estudos resumiram-se nas pesquisas geológicas e geográficas dos depósitos e na coleta de informações científicas preliminares sobre as propriedades químicas e físicas dos xistos.

A utilização dos xistos se efetivou por volta de 1920. No período inicial, enquanto o xisto em bruto era utilizado em pequenas quantidades como combustível para suprir usinas termoeletricas, caldeiras industriais, locomotivas etc, grande esforço técnico era dedicado ao desenvolvimento da tecnologia de processamento e de equipamentos.

Num período de tempo relativamente curto, sistemas de processamento e equipamentos de retortagem foram desenvolvidos e, de 1921 a 1941, combustíveis líquidos foram produzidos.

Depois da operação da primeira usina, as pesquisas foram intensificadas no sentido de aperfeiçoar a tecnologia e preparar especialistas e operadores no novo campo industrial que estava se desenvolvendo rapidamente.

Em 1945 as instalações existentes foram ampliadas objetivando principalmente a produção de gás de rua para o abastecimento das cidades de Tallin e Leningrado. Mais tarde, a descoberta de gás na região e o aumento sensível da produção de petróleo, aliados ao progresso tecnológico do transporte por dutos, obrigou, por razões econômicas, a uma readaptação da indústria visando à obtenção de produtos químicos em substituição aos combustíveis líquidos, destacando-se: gás de rua, óleo para impregnação de dormentes, coque para eletrodos, fenóis, aromáticos, olefinas, cimentos e lã mineral.

O gás de rua é produzido em duas usinas e atinge, atualmente, um total da ordem de 1 bilhão de metros cúbicos por ano. O gás é

obtido pelo processamento do xisto em retortas de câmara aquecidas externamente até cerca de 800°C. Cada retorta (4 x 0,4 x 10m) processa 20 toneladas de xisto por dia e produz até 300 metros cúbicos de gás por tonelada de xisto. Como subprodutos diretos da produção de gás são recuperados o piche, gasolina e, em menores quantidades, enxofre e tiosulfato de sódio. A gasolina, por sua vez, é tratada para produzir aromáticos e olefinas, que são usados como matéria prima na produção de poliestireno e resinas.

A produção de óleo, cerca de 350 toneladas por dia, é feita em retortas cilíndricas verticais com combustão interna denominadas "gás generators". A parte mais leve do óleo obtido fornece olefinas, parafinas e fenóis, e outros produtos para a indústria petroquímica, enquanto a fração mais pesada e utilizada na obtenção de coque para fabricação de eletrodos, óleo para impregnação de dormentes e outros produtos químicos.

O maior complexo de processamento de xisto está localizado em Kohtla-Jarve, na Estônia. A instalação industrial compreende 12 retortas cilíndricas "gás generator" para produzir óleo e 275 retortas de câmara para produção de gás. A usina processa cerca de 10.000 toneladas de xisto por dia.

Comparando com o ano de 1940 a indústria de xisto soviética cresceu 1,7 vezes em 1950, 6,1 vezes em 1960 e cerca de 8 vezes em 1965. Durante os anos mais recentes, especial esforço tem sido feito na modernização dos métodos de mineração e no melhoramento e desenvolvimento de novos sistemas de processamento e tratamento dos produtos.

Mais de 60% do xisto extraído é usado para produção de energia elétrica. Das 24 milhões de toneladas mineradas anualmente cerca de 14 milhões são queimadas diretamente nas caldeiras de usinas termoeletricas.

A "Baltic Power Plant", localizada em Narva-Estônia, se constitui na maior usina termoeletrica da Europa, com 1.625 megawatt de

potência instalada. A usina foi projetada para queimar xisto (com poder calorífico de 1.800 a 2.400 kcal/kg), que não atendia às especificações para emprego nas unidades de processamento de Kohtla-Jarve.

A demanda de energia elétrica na região noroeste da União Soviética passou a exigir uma segunda usina com capacidade geradora de 1.600 megawatt que entrará em operação em breve, utilizando xisto como combustível, o que provocará uma produção total de xisto bruto de 30-35 milhões de toneladas anuais.

---

## Brasil

---

### Importância da Industrialização do Xisto

Para o caso específico do Brasil, que possui a segunda maior reserva de xisto do mundo, o aproveitamento dessa rocha se reveste de grande importância face aos aspectos peculiares da sua estrutura de suprimento de combustíveis. Malgrado o excepcional esforço que vem sendo desenvolvido no país para incremento da produção e descoberta de novas reservas de óleo de poço, cerca de 70% do consumo vem sendo atendido através de petróleo importado.

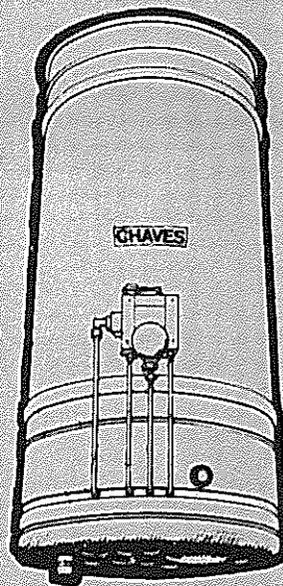
Coerentemente com o acentuado fluxo de desenvolvimento hoje reinante a taxa de aumento de consumo de derivados se situa em torno de 8% ao ano, devendo essa tendência se manter por longo período.

A perspectiva para aumento da produção atual, quer nos campos terrestres quer na plataforma continental, se dará ao norte do país, distante da área meridional, onde se situam os maiores depósitos de xisto (Formação Irati) e a área de maior demanda de derivados.

O aproveitamento dos depósitos de xisto trará como resultado uma menor dependência de fontes externas para o atendimento do consumo de combustíveis líquidos e gasosos, ao mesmo tempo que poderá proporcionar a autosuficiência no suprimento de enxofre, cuja produção atual representa apenas 3.ª da demanda.

Sob o aspecto internacional, a indústria do xisto virá atuar favoravelmente na balança de pagamentos do país vez que todos os seus produtos, sem exceção, irão substituir parcelas de itens de importação. Quanto à economia nacional, há que considerar primeiramente a sua contribuição no incremento da renda interna, ou seja, do pro-

## CONHEÇA O MAIS PERFEITO AQUECEDOR DE ÁGUA A GÁS



INDÚSTRIAS ELÉTRICAS DO  
BRASIL LTDA.  
ELETRICIDADE E GÁS

R. Brigadeiro Franco, 388/396  
Caixa Postal. 1190  
22 - 4104  
Fones: 22 - 1059  
End. Telegr. "Indelebra"

duto nacional. Para o desenvolvimento regional, promoverá o surgimento de núcleos industriais, a mobilização de mão-de-obra e o beneficiamento do comércio e indústria locais, além do aumento das rendas públicas estadual e municipal.

### Histórico da Industrialização do Xisto

A primeira tentativa para a industrialização dos xistos brasileiros se verificou no Vale do Paraíba, na região de Tremembé e Taubaté, em torno de 1880, quando uma companhia foi organizada para produzir gás de iluminação para a cidade de Taubaté — São Paulo. A instalação dessa primeira usina era composta de uma bateria de vinte retortas do tipo Henderson, construída com ajuda técnica de engenheiros escoceses. Quase que simultaneamente, outras tentativas eram levadas a efeito em diversos depósitos de xisto em outros Estados do país, mas todas foram condenadas ao fracasso por falta de condições técnicas e financeiras para conduzir a bom termo o plano de pesquisa que a matéria exigia.

Mais tarde, em 1941, as instalações abandonadas da usina original da área de Tremembé-Taubaté tornaram-se propriedade da Companhia Nacional de Óleos Mineraiis S.A. — PANAL, que construiu várias outras e expandiu as instalações para a produção de combustíveis líquidos.

Em 1951, o Governo Federal adquiriu as propriedades da PANAL e estabeleceu a Comissão de Industrialização do Xisto Betuminoso — CIXB, subordinada ao Conselho Nacional de Petróleo — CNP, com o objetivo de proceder o estudo sistemático do xisto do Vale do Paraíba, bem como de todos os outros depósitos conhecidos no Brasil.

A CIXB estava iniciando as suas atividades quando, em 1954, foi incorporada à PETROBRÁS, a qual criou a Superintendência da Industrialização do Xisto — SIX, que hoje tem as seguintes finalidades:

1 — Realizar trabalhos de pesquisa geológica, objetivando a localização e avaliação de jazidas de xisto.

2 — Planejar, programar e efetuar estudos e trabalhos experimentais de desenvolvimento de processos e de equipamentos para industrialização do xisto.

3 — Realizar estudos e projetos de mineração e executar a lavra de xisto.

4 — Construir, operar e manter laboratórios, unidades de bancada, usinas piloto, protótipo e indústrias de xisto.

5 — Planejar, programar e executar a industrialização do xisto, visando à produção de óleo, gás e outros produtos.

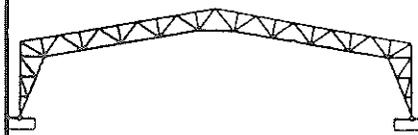
A SIX continuou o trabalho da CIXB de submeter o problema do xisto a uma análise metódica e racional antes de se lançar em uma aventura industrial. A análise das possibilidades industriais dos xistos brasileiros foi, então, orientada no sentido de tentar a utilização de processos de retortagem já conhecidos, aplicáveis ao caso brasileiro, ou de desenvolver sistemas próprios para o processamento dos nossos xistos.

Com esses estudos foi verificada a impossibilidade de utilização direta de instalações similares às colocadas em operação em outros países. Além da diferença nas características das rochas, o processo utilizado naquelas usinas se prendia a condições locais muito particulares e não atendiam especificamente aos objetivos que se visava atingir em nosso país — a participação no abastecimento de combustíveis líquidos e o aproveitamento de outros produtos importantes, como o gás e o enxofre.

Uma planta piloto foi projetada e construída pela Foster Wheeler Corporation em Tremembé, com a finalidade de desenvolver um processo para obter óleo dos xistos do Vale do Paraíba. Na fase de operação, a PETROBRÁS contratou a firma Cameron and Jones, Inc. como consultora em tecnologia do xisto.

A partir de 1957 foram iniciados os testes de laboratório e de bancada com o xisto da formação Irati, transportado do Paraná para Tremembé, em São Paulo. As abundantes reservas do xisto Irati e as suas

## GERALDO SCHEFFLÉR

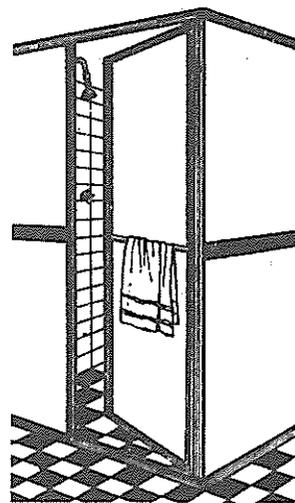


### ESTRUTURAS DE MADEIRA

ESPECIALIZADO EM MÃO DE OBRA, PARA QUALQUER VÃO LIVRE — COLOCAÇÃO DE FORROS E ACABAMENTOS EM GERAL.

Rua Emilio de Menezes, 813 - Fone 22-5610 - CURITIBA — PARANÁ

### BANHO BOX — KIBOX



Esquadrias de Alumínio Ltda.  
Esquadrias - Box para Banheiro  
Vitrines

Rua Nicolau Maeder, 591  
Fone 23-6717  
CTBA-PR

qualidades físico-químicas reveladas nos ensaios de laboratório criaram razões para, simultaneamente, ser estudada sua retortagem.

Depois de um período relativamente curto de trabalho experimental na planta piloto de Tremembé, foi desenvolvido pela equipe da PETROBRÁS o sistema PETROSIX para processamento do xisto Irati, processo este que será descrito adiante.

Os rendimentos, no que tange a produtos aproveitáveis e fatores de ordem econômica, fizeram com que os xistos da formação Irati passassem ao primeiro plano nos estudos em desenvolvimento.

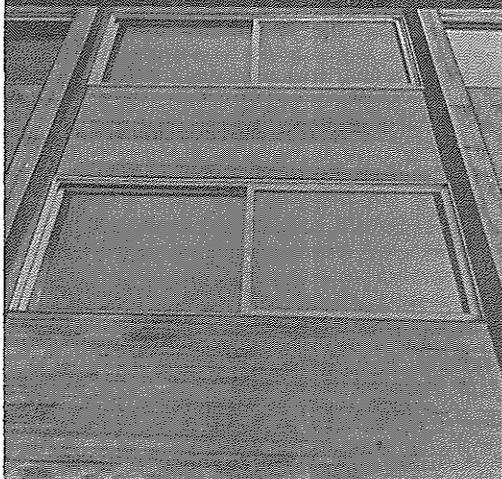
Os resultados favoráveis revelados pelos estudos e avaliações do xisto Irati utilizando o processo PETROSIX, em escala piloto, justificaram a construção de uma usina semi-industrial para demonstração

desse processo em larga escala, a Usina Protótipo do Irati.

#### Ocorrências de Xisto

As ocorrências de xisto registradas no nosso país incluem depósitos Devonianos nos Estados do Amazonas e Pará; cretáceos nos Estados do Maranhão, Ceará, Alagoas e Bahia; terciários no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo; permianos nos Estados de São Paulo, Paraná,

## PONHA AQUI O AZULEJO QUE VOCÊ TEM NA CÂBEÇA.

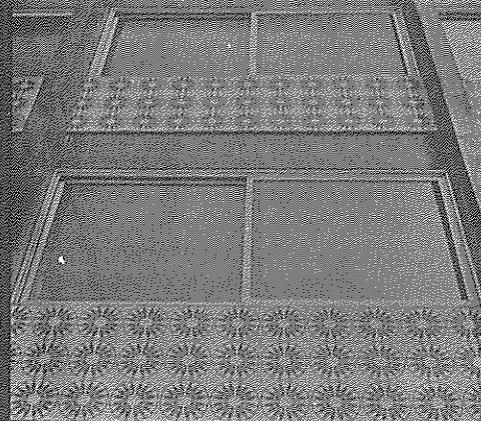


Arquitetos e engenheiros, venham todos à Incepa. Tragam todos os seus problemas, perguntas e projetos sobre utilização de azulejos. Em fachadas de prédios, casas, fábricas e aonde mais chegar seu bom gosto. Vamos resolver isso juntos, de uma vez por todas.

A Incepa tem o azulejo perfeito. Com medidas, peso e cor uniformes. Clássicos ou modernos. Mas se quiserem ir além, a Incepa faz o seguinte: põe a fábrica e o departamento de projetos especiais à disposição de cada um de vocês. A partir de um esboço, nós desenvolvemos o seu azulejo pessoal, exclusivo, fora de série.\* Que você pode até assinar. Muitos artistas famosos começaram assim.

### INDÚSTRIA CERÂMICA PARANÁ S.A.

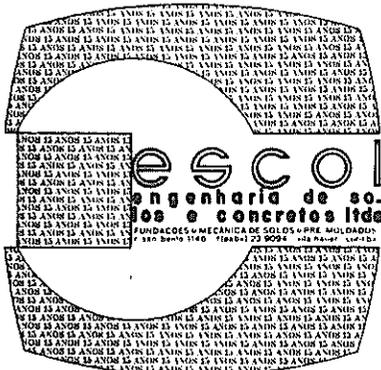
Rua Barão do Cerro Azul, 198  
Caixa Postal 1386 - Curitiba - PR



Azulejos exclusivos feitos pela Incepa.  
Design de Forte e Gandolfi, Arquitetos  
Associados, Curitiba, Paraná.

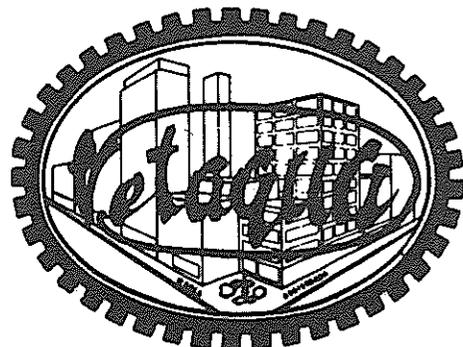
# FUNDAÇÕES

- \* estacas moldadas "in-loco" até 100 ton.
- \* estacas pré-moldadas até 80 ton.
- \* estacas a reação p/ref. de fundação até 70 ton,
- \* perfis metálicos até 120 ton.
- \* fundação direta c/ensaio "in-loco"



R. São Bento, 1146 - Fone 23-9094  
VILA HAUER

**IMPERMEALIZADORA PARANÁ LTDA.**  
Indústria e Comércio de  
Produtos Impermeabilizantes



IMPERMEABILIZANTES P/CONCRETOS E ARGAMASSAS  
IMPERMEABILIZAÇÕES COM NEOPRENE, HYPALON, BOR-  
RACHA BUTIL, FELTRO ASFÁLTICO E HYDRO-ASFÁL-  
TICO.

ISOLAMENTOS TÉRMICOS COM CONCRETO CELULAR,  
VERMICULITE E ISOPOR.

Fábrica e Escritório: Rua Três, quadra Três, 55 - Jardim D. Pe-  
dro II, Pilarzinho. Fones 22-3951 e 24-9234. Caixa Postal, 841.  
CURITIBA PARANÁ.

**R**OCHEX PAPELARIA S.A.  
COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO

- \* MATERIAL DE ENGENHARIA.
- \* MATERIAL DE DESENHO.
- \* MATERIAL ESCOLAR.
- \* ARTIGOS PARA ESCRITÓRIO.
- \* PAPELARIA.

Rovenhain

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

RUA BARÃO DO RIO BRANCO 141  
TELS.: 24-0384 E 24-1193 - C. POSTAL, 982  
80.000 - CURITIBA - PARANÁ



IMPARG COMERCIAL E DECORADORA LTDA.

RUA MAL. FLORIANO, 700 - FONES  
23-6905 e 24-6906

REVENDEDOR AUTORIZADO

**SPAVIFLEX**

**Lanyflex**

**EUCATEX**

Santa Catarina e Rio Grande do Sul e de idade indeterminada no Território do Amapá. Acredita-se que uma campanha de pesquisa específica poderá conduzir à descoberta de novas ocorrências ainda não identificadas no território nacional. Até o presente momento, somente os xistos terciários do Vale do Paraíba e os permianos da formação Irati foram técnica e sistematicamente estudados, objetivando o seu aproveitamento.

Desde os primeiros testes os xistos da formação Irati se revelaram muito mais atraentes, tanto pelas características geológicas, como pela simplicidade de processamento e menor custo de produção. A sua faixa de ocorrência se estende desde o Estado de São Paulo até a fronteira do Brasil com o Uruguai, cortando, quase sem interrupção, os Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O volume de xisto presente nesse depósito é suficiente para colocar a reserva brasileira em segundo lugar no mundo, sendo inferior apenas a dos Estados Unidos. Nem toda essa matéria prima, entretanto, pode ser aproveitada comercialmente de acordo com a tecnologia de xisto até agora desenvolvida. Somente as áreas que possibilitam uma mineração cômoda pelo método a céu aberto foram selecionadas para estudo de aproveitamento industrial. Para demonstrar a potencialidade do imenso depósito Irati basta mencionar que a jazida de São Mateus do Sul - PR, com uma área de apenas 80 km<sup>2</sup> encerra uma reserva de 647 milhões de barris de óleo, 10 milhões de toneladas métricas de enxofre, 4,5 milhões de toneladas métricas de GLP e 22 bilhões de metros cúbicos de gás combustível leve. Reservas de magnitude semelhante foram cubadas nas áreas de São Gabriel e Dom Pedrito no Estado do Rio Grande do Sul.

Na jazida de São Mateus do Sul a formação Irati contém duas camadas de xisto, separadas por uma camada intermediária de material estéril. As camadas superior e inferior de xisto, quando intactas apresentam espessuras médias de 6,5 e 3,2 metros, respectivamente. O teor

médio de óleo é de 6,4% para a camada superior e 9,1% para a camada inferior, dando uma média de 7,3% em peso, quando combinadas. A camada intermediária apresenta uma espessura média de 8,5 metros e é composta de calcáreo e folheto, na base de 50% para cada sedimento.

Não é válida a extrapolação desse comportamento estratigráfico para toda a faixa de ocorrência da formação Irati. Em determinadas áreas, como no Estado de São Paulo, por exemplo, a secção típica é representada por intercalações rítmicas de folhelhos pirobetuminosos (xisto), folhelhos não betuminosos e dolomitos, situação essa que impede a consideração do aproveitamento desse xisto nas mesmas bases estabelecidas para a jazida de São Mateus do Sul e outras áreas do depósito.

#### O Processo Petrosix

Ao lado da simplicidade operacional, o processo PETROSIX, desenvolvido pela PETROBRÁS, permite a produção de óleo, GLP, enxofre e gás combustível de alto poder calorífico.

Destaca-se que o fluxograma do Processo PETROSIX, que basicamente consiste no seguinte:

As partículas de xisto entram no topo da retorta e descem por gravidade através das zonas de secagem, aquecimento, retortagem (onde sofre decomposição térmica) e resfriamento. O xisto retortado é descarregado num coletor, misturado com água e bombeado, em suspensão, para áreas apropriadas de deposição.

O calor para o processo é fornecido por uma corrente de gás de reciclo pré-aquecida externamente que entra no nível médio da retorta e se combina com uma segunda corrente de gás de reciclo fria que é injetada no fundo da mesma, de modo a que esta segunda corrente de gás ascendente possa recuperar em contracorrente o calor do xisto retortado que escoar na retorta.

A mistura das correntes de gás ascendentes atravessa o leito de xisto fornecendo o calor necessário à liberação da matéria orgânica e da umidade sob a forma de vapores de hidrocarbonetos e de água.

Os vapores ascendentes se condensam parcialmente no contato com o xisto frio que entra na retorta, e formam uma neblina de óleo que é carregada pelo gás. Esse gás passa pelos ciclones onde as partículas sólidas e as maiores partículas de óleo pesado são recuperadas. A seguir, essa corrente de gás atravessa o precipitador eletrostático para a remoção do óleo pesado remanescente. Após o precipitador, o gás continua até um compressor, onde é comprimido e separado em duas correntes. Uma corrente serve como gás de reciclo que vai parcialmente para o aquecedor e parcialmente para o fundo da retorta, fechando assim o circuito. A segunda corrente atravessa o condensador de borrifos onde o óleo leve é removido fluindo o gás a seguir para unidades de processamento convencionais, nas quais enxofre, GLP e o gás combustível são os produtos finais.

#### Usina Protótipo do Irati

Tendo em vista os resultados favoráveis revelados nos trabalhos de desenvolvimento do processo PETROSIX em escala de laboratório, bancada e piloto nas instalações de Tremembé, foi decidida a construção de uma usina semi-industrial, a Usina Protótipo do Irati (UPI), atualmente em funcionamento na cidade de São Mateus do Sul, Estado do Paraná.

A realização da operação experimental desta Usina possibilitará atingir os seguintes objetivos principais:

- confirmar a operabilidade mecânica dos equipamentos não-convencionais;
- demonstrar a operabilidade e produtividade do processo PETROSIX em corridas de grande duração e equipamentos de grandes dimensões;
- obter dados relativos às características físicas da jazida de xisto visando aos projetos de mineração;
- obter dados técnicos e econômicos finais necessários ao planejamento, projeto, construção e operação de usinas comerciais.

O projeto da usina protótipo foi elaborado com flexibilidade conveniente para a realização de um programa de pesquisa de ótimos opera-



Peças p/Tratores e Implementos

Arados

Grades

Polia

Carretas

Moto Serras

Roçadeira em geral

Descascador de Arroz

Pulverizadores

Perfurado de Sólido

Motores Estacionários

Capinadeiras

Guinchos

CURITIBA - Av. Visc. de Guarapuava, 1817 - Fone 6173.

WENCESLAU BRAZ - Rua Barão do Rio Branco, 473

Fone 28.

LAPA - Rua Amintas de Barros, 456 - Fone 574 -

PARANÁ



TUDO PARA TRATORES  
E OUTRAS MÁQUINAS  
RODOVIÁRIAS

**DISAUTO**  
DISTRIBUIDORA AUTO DIESEL LTDA.

\* CATERPILLAR \* ALLIS - CHALMERS \* HUBER WARCO \* MASSEY - FERGUSON \* INTERNATIONAL \* MICHIGAN \* JOHN DEERE \* ADAMS \* GALION \* 14 OKTOBAR

IMPORTAÇÃO DIRETA DAS MELHORES FONTES - ESTOQUE VARIADO - ATENDEMOS QUALQUER PARTE DO PAÍS - IMPORTAMOS TAMBÉM SOB ENCOMENDA ESPECIAL DO CLIENTE, ATRAVÉS DE ESCRITÓRIOS DE COMPRAS NO EXTERIOR.

CONSULTE-NOS

CURITIBA - Rua Conselheiro Laurindo, 776 - Fones

22-6165/22-5874 - Caixa Postal 6304 -

Telegs. DISAUTO - Telex 027.736

SÃO PAULO - Av. São João, 1333 - 7º. Fones

220-4226/220-9963

cionais para as diversas variáveis de processo, visando ao projeto da usina comercial.

Para atender aos seus objetivos a UPI tem suas instalações dimensionadas para processar até 2.200 toneladas métricas diárias de xisto, com capacidade para produzir aproximadamente 1.000 barris de óleo, 36.500 metros cúbicos de gás combustível leve e 17 toneladas métricas de enxofre por dia.

As instalações da usina são agrupadas em "unidades industriais" segundo a finalidade:

**UNIDADE 1** - Mineração a céu aberto e transporte do xisto da mina até o britador primário da usina.

**UNIDADE 2** - Preparação de Sólidos - Compreendendo as instalações necessárias à britagem primária e secundária, classificação, estocagem, amostragem e transporte do xisto desde o britador primário até o topo do vaso de pirólise.

**UNIDADE 3** - Pirólise do xisto e recuperação do óleo pesado - Como equipamentos principais destacam-se a retorta (forno vertical), o aquecedor de gases, o compressor

de gás de reciclo, os ciclones e o precipitador eletrostático.

**UNIDADE 4** - Rejeição do xisto residual, na operação protótipo, será transportado hidráulicamente para uma represa distante aproximadamente 1.500 metros da área da usina.

**UNIDADE 5** - Recuperação do óleo leve contido no gás proveniente da Unidade 3 é feita através de processo convencional constituído de um condensador de contato direto gás/água (spray/tower).

**UNIDADE 6** - Armazenamento de produtos líquidos - Esta unidade é composta de 7 tanques de armazenamento com capacidade total de estocagem de 42.000 barris.

**UNIDADE 7** - Dessulfurização de gases e recuperação de enxofre - As operações de dessulfurização dos gases obtidos no processamento do xisto e a consequente recuperação do enxofre serão feitas através dos sistemas convencionais de absorção com dietanolamina e do processo Claus modificado. Apesar de se tratar de processos convencionais, tornou-se conveniente a

construção desta unidade na Usina Protótipo para evitar os problemas de poluição atmosférica e possibilitar a recuperação de 17 toneladas de enxofre, carente no mercado nacional.

**UNIDADE 8** - Produção de óleo combustível - O óleo composto proveniente do parque de armazenamento é processado nesta unidade dando origem a uma corrente de produtos leves utilizáveis na própria usina e a óleo combustível tipo BTE (baixo teor de enxofre).

**UNIDADE 9** - Casa de Força Principal - Destina-se ao fornecimento de energia elétrica e vapor necessários à operação da usina. Sua capacidade instalada é de 3.125 kW e 64 t/h de vapor de alta pressão.

**UNIDADE 10** - Manipulação de enxofre - Compreende as instalações necessárias à escamação, ensacagem e estocagem de enxofre.

Além das unidades industriais propriamente ditas, fazem parte da usina todas as demais instalações de apoio necessárias à operação e ma-

nutrição da mesma.

### Tratamento do Óleo de Xisto

O óleo resultante da retortagem do xisto do Irati pelo processo PETROSIX apresenta as seguintes características principais, conforme análises efetuadas com material obtido em usina-piloto:

Densidade	19,6° API
Diolefinas	15% em peso
Corrosão, 3 hr a 122° F	lâmina ASTM 4. <sup>a</sup>
Enxofre	1,06% em peso
Nitrogênio	0,86% em peso
Parafina (Holde)	0,02% em peso
Ponto de anilina	86° F
Ponto de fluidez	25° F
Viscosidade a 100° F	20,76 cSt

O óleo é fluído à temperatura ambiente, tem corrosividade elevada, e grande quantidade de diolefinas. Apresenta ainda acentuado caráter aromático, tendo-se verificado que esta aromaticidade aumenta nas frações mais pesadas. O teor de nitrogênio é alto comparativamente aos petróleos, porém é menor que os teores conhecidos do óleo de xisto do Colorado. O teor de enxofre, quando comparado com o dos petróleos de um modo geral seria considerado como médio. Apresenta, outrossim, curva de destilação favorável relativamente a alta recuperação de produtos leves.

As características do óleo de xisto Irati evidenciaram desde logo que, para possibilitar a obtenção de combustíveis comerciais (gasolina, querosene e diesel) deveria-se proceder a um processo de hidrogenação, pelo qual se poderá conseguir a estabilização do óleo pela saturação dos compostos olefínicos, além da remoção do enxofre e do nitrogênio.

Foi então efetuado pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da PETROBRÁS (CENPES) um trabalho em unidade piloto de hidrogenação catalítica, no qual foi feito o estudo comparativo de vários catalisadores, tanto comerciais como preparados especialmente em laboratório. Os resultados desses testes foram bastante satisfatórios, com praticamente 100% de saturação dos compostos diolefinicos e remoção de 99,5% do enxofre e do

nitrogênio, com a utilização de um catalisador comercial. Tendo em vista o esquema de refinação considerado para o óleo de xisto, o estudo em questão foi efetuado com a fração de destilados até 700° F. Para a fração mais pesada, — que corresponderia ao resíduo da destilação primária nas refinarias —, o CENPES está estudando o seu comportamento como carga para o processo de coqueamento retardado, visando produzir mais combustíveis comerciais, além de coque e gás rico em hidrogênio passível de ser utilizado na etapa de hidrogenação catalítica.

### Perspectivas de Implantação de uma Usina Comercial

A comprovação prática do Processo PETROSIX, aliada aos dados de consumos e rendimentos a serem obtidos na execução dos testes da Usina Protótipo possibilitarão, junto a outros elementos como estudos de mercado, disponibilidade de recursos etc., a elaboração de um estudo global de viabilidade que estabeleça, com segurança, as condições econômicas em que seria realizada a industrialização dos xistos do Irati, em escala comercial.

Após vencer esta primeira etapa na obtenção de elementos para decisão final de implantação do empreendimento comercial, a Usina Protótipo deverá passar para a fase de pesquisa dos ótimos operacionais e coleta de dados para-as Bases de Projeto da Usina Comercial.

Todavia, com o objetivo de se ter uma primeira visão econômica referente à exploração do xisto da formação Irati em escala comercial, foi feita pela PETROBRÁS uma tentativa de avaliação técnico-econômica utilizando dados e pressupostos estabelecidos, levando em conta o conhecimento até agora acumulado relativamente à jazida de São Mateus do Sul e ao processamento desse xisto.

O estudo em questão, dirigido especificamente à reserva já delimitada em São Mateus do Sul, envolveu o dimensionamento ótimo de uma Usina Comercial, a determinação da velocidade de retortagem, as alternativas de localização das

instalações da usina em relação à jazida, e a adoção dos mais recentes avanços da técnica e do aperfeiçoamento de equipamentos, no campo internacional, relativamente a mineração de grande porte, à céu aberto.

Participaram do estudo elaborado as firmas consultoras Cameron Engineers, Inc. sediada em Denver, USA, e Paul Weir Co., sediada em Chicago, USA, esta última para os assuntos de mineração.

O dimensionamento ótimo da Usina foi verificado situar-se na escala de 108.000 toneladas métricas diárias de minério, decorrente da consideração do esgotamento das reservas existentes na área no prazo de 30 anos, período este correspondente ao tempo de vida útil dos grandes equipamentos de mineração.

Para a escala de operação adotada correspondem as produções diárias brutas de 63.000 barris de óleo de xisto, 900 toneladas de enxofre, 400 toneladas de GLP e 1,68 milhões de m<sup>3</sup> de gás combustível leve, que alternativamente pode ser consumido como gás de rua em São Paulo.

O consumo próprio da Usina absorve 18.000 barris diários de óleo de xisto resultando a redução da produção líquida de óleo para 45.000 barris. No caso de se utilizar o gás leve como fonte suplementar de combustíveis, na própria usina, este consumo absorverá todo o gás e 12.000 barris de óleo, resultando uma produção líquida de 51.000 barris diários de óleo de xisto, mais o enxofre e o GLP.

As instalações industriais correspondentes constam de:

a) Uma mineração, cuja operação consiste basicamente na remoção direta do capeamento e da camada intermediária para o bota-fora por meio de "draglines" de 220 e 140 jardas cúbicas, respectivamente, e no carregamento do xisto em caminhões basculantes de 200 toneladas por meio de "shovels" de 30 jardas cúbicas. Todas as camadas são previamente desmontadas por meio de explosivos. O xisto é transportado até a área da Usina pelos caminhões, que no retorno à mina trazem o xisto retortado, que é lançado no bota-fora juntamente com o material estéril.

b) Uma unidade de preparação da carga de xisto, compreendendo instalações de britagem primária e secundária, classificação e estocagem de xisto.

c) Uma bateria de 16 retortas, cada uma com seu conjunto de equipamentos para coleta de óleo, circulação e aquecimento de gases, operando pelo Processo PETROSIX e produzindo óleo e gás bruto.

d) Uma unidade convencional para remoção de gases ácidos por absorção, conjugada com instalações para a produção de GLP e com unidade Claus para a recuperação de enxofre.

e) Uma estação de compressão de gás e um gasoduto de 16 polegadas, com extensão de 560 km, atingindo as vizinhanças da cidade de São Paulo, maior mercado consumidor potencial de gás de rua.

f) Instalações de estocagem e embarque de produtos.

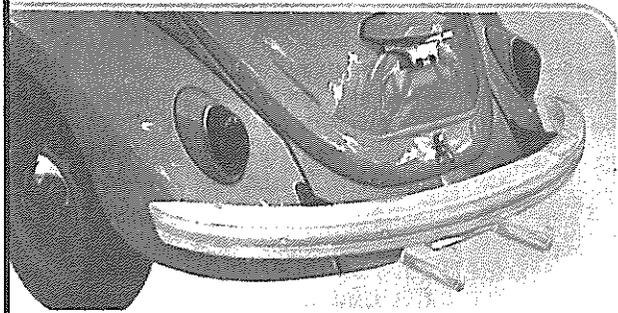
g) Instalações de apoio, que compreendem: uma usina termoeletrica com capacidade instalada de 125.000 kW para a produção de vapor e energia para todo o conjunto industrial, uma instalação de abastecimento de água para uso industrial, e demais facilidades.

O investimento de capital estimado é equivalente a US\$ ..... 240.000.000. A alternativa da utilização do gás na própria usina implica na redução de US\$ ... 25.000.000, relativamente ao gasoduto referido no item e acima.

Finalizando, cumpre referir que a problemática da industrialização do xisto está equacionada pela PETROBRÁS de modo a dar continuidade aos estudos para o racional e eficiente estabelecimento das metas e dos meios que permitirão atingir os indispensáveis conhecimentos das técnicas e dos recursos que tornaram viável a integração deste fabuloso recurso mineral a economia nacional, como fonte complementar de combustíveis líquidos e como fonte supridora de elementos ligados ao desenvolvimento de indústrias de base do país.



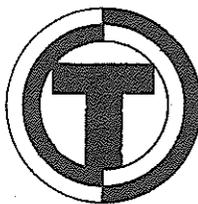
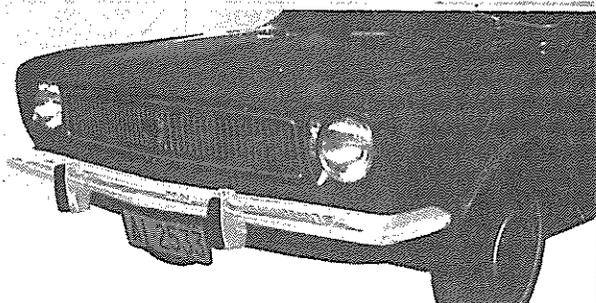
como estão os parachoques do seu carro ?



Eles são mais do que fator de segurança. São, também, elementos de beleza, que dão harmonia às linhas do veículo. E quem está dizendo isso é a CROMAGEM TARUMÃ. E diz porque sabe. Afinal é lá o "PALACIO DOS PARACHOQUES".

Leve o seu carro a CROMAGEM TARUMÃ e troque os parachoques velhos, amassados ou enferrujados, recebendo outros novinhos em folha. E se isso lhe interessa, fique sabendo: o selo de qualidade tem o gabarito PADRÃO PLATINA. E tem mais:

a colocação é instantânea e gratuita. Seja qual for a marca, tipo ou modelo, a CROMAGEM TARUMÃ dá jeito no negócio. E pela metade do preço. Você ainda quer mais ?



CROMAGEM  
**TARUMÃ S/A**

Rua Almirante Tamandaré, 1745 - Fone 24-8591  
Rua Alexandre Gusmão, 953 - Fone 22-8780

DANILO D'AVILA

GRUPO  
INDUSTRIAL  
ITAÚ

**CIMENTO ITAÚ DO PARANÁ S.A.**

SEDE: AV. JAIME REIS, 495 - CX. P. 6423 - TEL.: 24-7900  
(PABX) CURITIBA - PARANÁ - END. TELEG. "PARANACIM"  
ESCRITÓRIO CENTRAL: ALAMEDA SANTOS, 1357 - CAIXA  
POSTAL 1710 - TELEFONE: 288-8811 - SÃO PAULO (SP)

# OPINIÃO

Reproduzimos a seguir o Editorial da revista "Engenharia no Rio Grande do Sul" – órgão oficial da Sociedade de Engenharia daquele Estado no dia 26 de setembro de 1973 – assinado pelo Eng. Joal Teitelbaum, que dá idéia da ampla repercussão da VII Convenção Nacional de Engenheiros, promovida pelo Instituto de Engenharia do Paraná e Federação Brasileira de Associações de Engenheiros, em Curitiba, em agosto de 1.972.

Há um ano no decorrer da VII Convenção Nacional de Engenheiros, realizada na cidade de Curitiba, apresentávamos um trabalho objetivando uma Coordenação Nacional da Construção Civil, preconizando uma normatização, através do Ministério do Planejamento, visando, principalmente, a vinculação em âmbito federal a um Ministério, bem como, em plano estadual a uma Secretaria compatível.

Do esforço integrado – Governo, iniciativa privada e entidades de classe – para coordenar a problemática da Construção Civil já temos os primeiros resultados: o CONSELHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL, que surgirá brevemente, segundo notícias já divulgadas.

Concretiza-se assim, o primeiro passo para a inserção da Construção Civil na GRANDE EMPRESA NACIONAL, de molde a que a indústria da Construção Civil venha a se constituir em um conjunto perfeitamente equilibrado de grandes, médias e pequenas empresas, cada uma convenientemente forte e respeitada em seu respectivo nível.

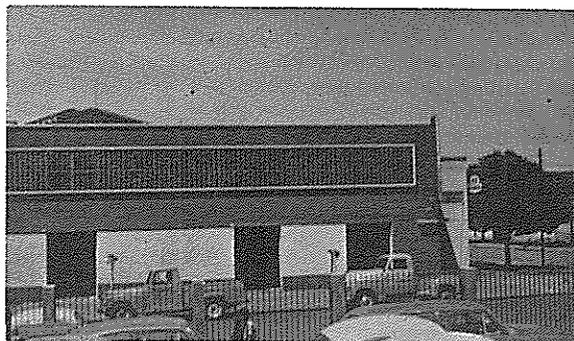
Atingida e consolidada a integração setorial da Construção Civil – já, então, com seus problemas devidamente coordenados e planejados – poder-se-á, racionalmente, buscar os meios adequados para aprimorar o entrosamento entre: projeto, fiscalização e construção; fortalecimento das empresas de engenharia e a implantação definitiva de uma dinâmica sistemática de licitação de obras e concomitante pré-qualificação de empresas.



**NEWASA S/A**

**MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

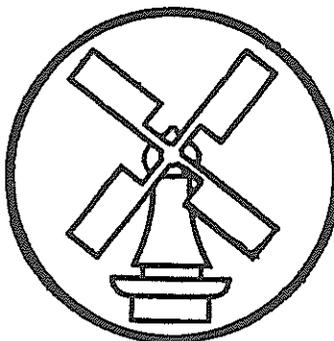
RETÍFICA DE MOTORES  
CONCESSIONÁRIOS DETROIT DIESEL ALLISON  
DIVISÃO DA GENERAL MOTORS



RUA ROCKFELLER, 1.223 - Esq. RUA CHILE

Fone: 23-1491

Caixa Postal, 1 048 - Telegramas «NEWASA»  
CURITIBA — PARANÁ



**MUELLER  
IRMÃOS  
LTDA**

- \* Fundição de ferro fundido, cinzento, ligado a nodular em grande escala.
- \* Peças até 6.000 quilos-moldagem mecanizada para produção em série.
- \* Aços carbono e manganês para mandíbulas, metais não ferrosos.
- \* Alto forno para produção de ferro gusa,
- \* Fábrica de máquinas industriais e agrícolas.
- \* Pregos e fogões.

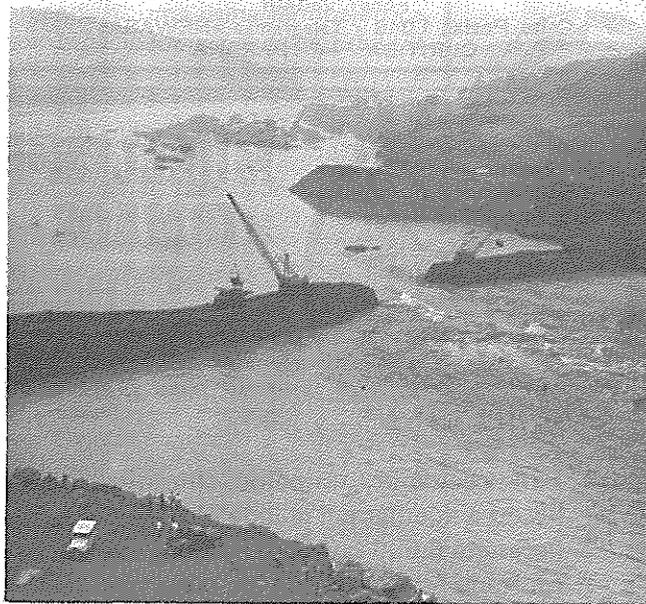
Avenida Cândido de Abreu, 127

Telefone: 227411 — Telegr. "Industrial"

CURITIBA — PARANÁ

# atualidades

## MOMENTO HISTÓRICO



Os flagrantes acima foram colhidos no último dia 9 de novembro, em momento histórico para as obras da Usina Hidrelétrica Salto Osório, que a COPEL está construindo, por delegação da Eletrosul, no Rio Iguaçu. Na primeira foto, o instante em que era rompida parte da enseadeira de primeira fase, com as águas começando a atravessá-la; na segunda, obtida momentos após, a área a jusante da enseadeira já inundada e o início de

remoção do restante de seu material. Dessa forma o Rio Iguaçu começou a ser desviado para seu antigo braço esquerdo, onde as águas passam atualmente por dez condutos, de 5,5 metros de largura por 14 metros de altura, situados sob o vertedouro, já parcialmente construído. O esquema de desvio da segunda fase foi completado com a construção de outra enseadeira, ligando a margem direita à parte já pronta da barragem.

## ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Entre os dias 10 de agosto e 6 de outubro do corrente ano, realizou-se em Curitiba o 1º Seminário de Engenharia de Avaliações, promovido pelo Instituto Paranaense de Engenharia Legal e Avaliações. Dezesesseis palestras foram realizadas por onze profissionais: dois do Paraná, quatro da Guanabara e cinco de São Paulo. O interesse despertado foi um dos maiores, registrando-se o excelente número de 118 participantes.

## PERIMETRAL NORTE

Foi iniciada a construção da Perimetral Norte, rodovia de integração nacional que correrá próxima à fronteira do Brasil com a Guiana Francesa, o Suriname, a Guiana Inglesa, a Venezuela, a Colômbia e o Peru. Será constituída por dois trechos: o primeiro, com cerca de 2.500 km, ligando Macapá à fronteira com a Colômbia, e o segundo, com cerca de 1.600 km, da fronteira da Venezuela até Cruzeiro do Sul, no Acre, onde se encontrará com o sistema da Transamazônica. O primeiro trecho foi entregue a seis grandes empreiteiras, enquanto a construção do outro está a cargo da Engenharia Militar.

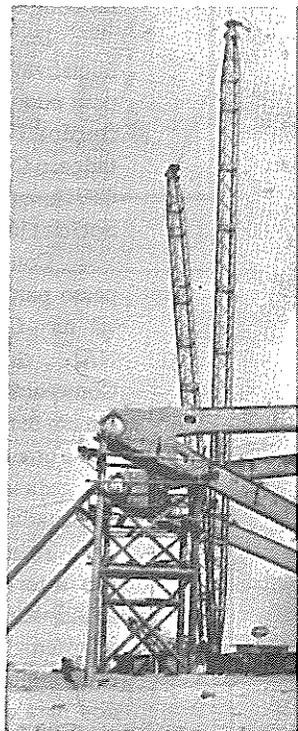
## PONTE RIO-NITERÓI

Aproxima-se do final a construção da ponte Rio-Niterói, cuja extensão total é de 13,9 km, sendo 8,2 km sobre o mar e o restante em viadutos de acesso nos dois extremos. Tem largura de 26 m e seis faixas de trânsito. Sua inauguração ocorrerá no início de 1974.

## RODOVIA NA BOLÍVIA

Firmas brasileiras que desejarem elaborar estudo para a abertura de estrada ligando Patacamaya a Tambo Quemado, na Bolívia, poderão entrar em contato com o Ministério dos Transportes e Comunicações daquele país. O estudo de viabilidade que for apresentado por firma brasileira poderá contar com financiamento da Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil, devendo as interessadas obter informações junto à Gerência de Operações Financeiras da CA-CEX, na Avenida Rio Branco, 65 sala 1406 - Rio de Janeiro.

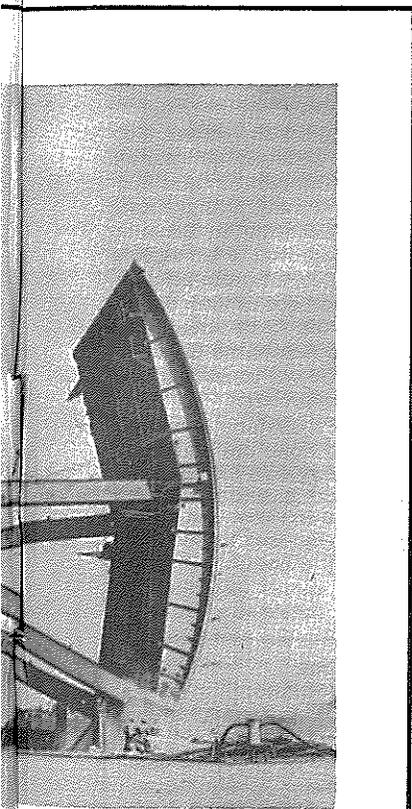
## GRANDE COMPORTA



A foto mostra uma comporta radial para vertedouro, por ocasião de sua pré-montagem no pátio de fabricação. Com dimensões de 15 m x 20m, alinha-se

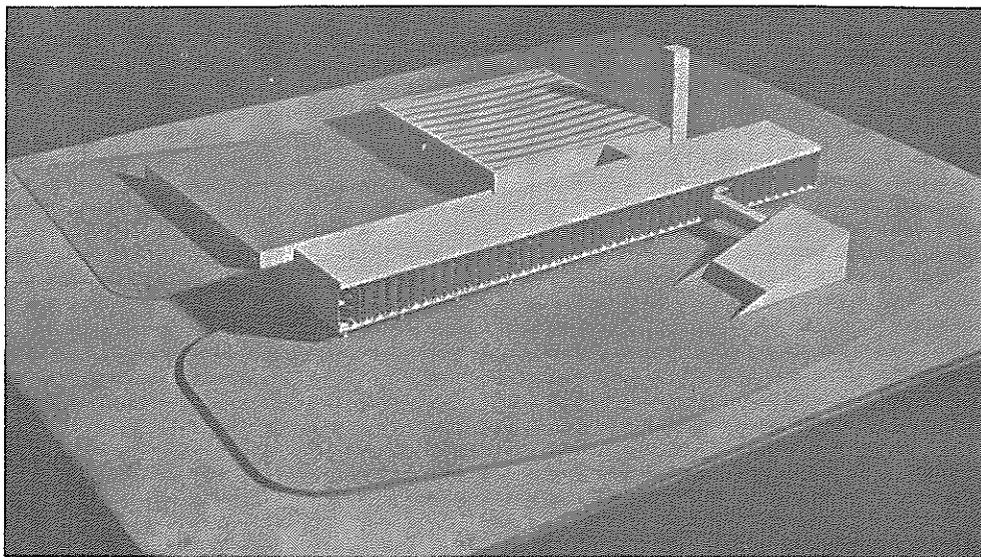
## CIDADE INDUSTRIAL

A Cidade Industrial de Curitiba está se transformando em realidade. Os dez primeiros empreendimentos industriais definitivos para implantação no local representam investimentos da ordem de Cr\$ 370 milhões. Atualmente estão em execução o cadastramento dos imóveis a serem desapropriados e obras de implantação básica da primeira etapa, correspondente a área de aproximadamente vinte milhões de metros quadrados. Serão construídos cerca de cinquenta quilômetros de vias e oito quilômetros de ramais rodoviários.



entre as maiores já construídas no mundo. Destina-se à Usina Hidrelétrica Salto Osório, onde serão instaladas nove unidades idênticas.

## COM MUITO CIMENTO



Para ressaltar as grandes possibilidades de emprego do cimento e de concreto na construção de edifícios e as vantagens decorrentes da utilização desse material, tanto arquitetônica quanto economicamente, nenhu-

ma oportunidade é melhor de que a propiciada pela construção da nova sede da entidade dedicada precisamente a esse assunto — a Associação Brasileira de Cimento Portland. Localizada em São Paulo, junto

à Cidade Universitária, terá área construída de 6.450 metros quadrados. A estrutura das edificações será de concreto leve armado e pré-moldado e as paredes serão de blocos ou placas de concreto pré-moldado.

## FIM DA FEUPF

Como resultado da total re-estruturação da Universidade Federal do Paraná, a Faculdade de Engenharia desapareceu alguns meses antes de completar seu 61º aniversário. Há dois anos, com o início da reforma, ficara restrita ao ciclo profissionalizante. Agora passou a integrar — juntamente com parte da Faculdade de Engenharia Química, parte da Faculdade de Farmácia e o anterior Instituto de Geo-Ciências — o setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Além deste, foram criados mais setores: de Ciências Sociais Aplicadas, de Ciências Agrárias, de Ciências Biológicas, de Ciências Exatas, de Ciências da Saúde, de Educação e de Ciências Humanas, Letras e Artes.

## ARQUITETURA PREMIADA

O ano de 1973 foi de grande destaque para a arquitetura do Paraná. Além de dois prêmios, entre oito da Bienal de Arquitetura de São Paulo, arquitetos paranaenses conquistaram excelentes colocações no concurso nacional para projeto da sede do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico — BNDE — em Brasília. Entre 49 participantes, nada menos de que quatro grupos de profissionais do Paraná se classificavam entre os cinco primeiros. O trabalho vencedor foi elaborado pelos arquitetos: Alfred Willer, Ariel Stelle, Joel Ramalho Júnior, José Sanchotene, Leonardo Oba, Oscar Mueller, Rubens Sanchotene e outros colaboradores.

## CENTRO TÉCNICO EM PORTO ALEGRE

A Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul, construiu um grande Centro Técnico de Aperfeiçoamento e Formação, destinado a preparar pessoal especializado tanto no campo técnico quanto no administrativo. Em terreno de 120 mil metros quadrados, situado em Porto Alegre, foram construídos edifícios com cerca de 4.500 metros quadrados. Além dos pavilhões destinados ao ensino, a serviços auxiliares e à administração, há um alojamento com refeitório anexo. Atualmente está em fase de acabamento o pavilhão destinado a convenções, dotado de salas de reuniões e moderno auditório para 150 pessoas.



# NOTICIÁRIO DO IEP

## serviços

O Instituto de Engenharia do Paraná presta diversos e importantes serviços a seus associados.

A alfaiataria, localizada no pavimento térreo, funciona de 2ª a 6ª feira no horário comercial e aos sábados até às 14 horas.

Das 7,30 às 22 horas, de 2ª a 6ª feira, o pátio do IEP é colocado à disposição dos sócios para estacionamento de seus veículos. Aos sábados permanece até as 14 horas.

O bar do Instituto, localizado no 1º andar da sede, funciona das 18 às 22 horas, de 2ª a 6ª feira, e das 10 às 13 horas, aos sábados.

Uma mesa de bilhar instalada, tem contribuído para aumentar a frequência dos sócios à sede do IEP. Fica à disposição no mesmo horário de funcionamento do bar.

Devido as necessidades das obras do edifício, a barbearia, que ocupava instalações provisórias no pavimento térreo, deixou de funcionar temporariamente. Será reaberta em breve, em novo local.

Sócios do IEP podem utilizar o salão de festas para reuniões familiares, devendo a reserva de datas ocorrer com razoável antecedência.

O auditório também é cedido aos sócios que desejarem utilizá-lo.

Três planos para a aquisição de veículos, exclusivo para sócios, estão em funcionamento. Muitas dificuldades estão sendo enfrentadas para a liberação de outros planos, enquadrados na nova legislação sobre o assunto. Acredita-se que até o final do ano estejam funcionando novos planos. O número de interessados é grande.

## atividades

Foi criado o Departamento Universitário do Instituto de Engenharia do Paraná, que inicialmente será constituído pelos sócios aspirantes e deverá estender sua ação aos demais alunos matriculados nos ciclos profissionalizantes dos cursos de engenharia.

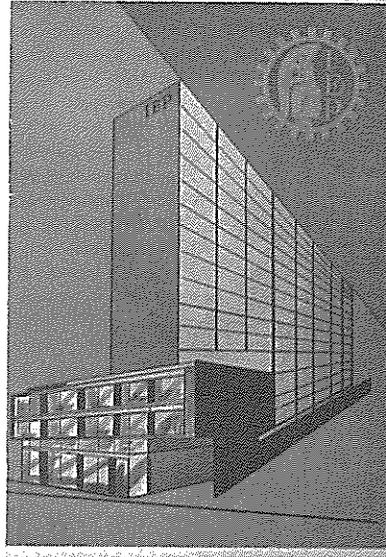
Os integrantes do Departamento Universitário já vêm participando ativamente das promoções do IEP, colaborando principalmente para o funcionamento regular da boate.

Além das reuniões dançantes constantemente programadas, o Departamento Social tem realizado outras diversas festividades.

O bar do Instituto se transformou em ponto de encontro costumeiro dos associados, aos sábados, antes do almoço, quando se realiza o já tradicional aperitivo.

Sábado também é dia de futebol, promovido pelo Departamento Esportivo do IEP, para o qual são convidados todos os sócios.

## obras do edifício do iep



Há cerca de vinte anos tiveram início as obras no edifício do Instituto de Engenharia do Paraná, localizado à rua Emiliano Pernet, no centro de Curitiba. Atualmente, pronta a estrutura dos 16 pavimentos, ainda está por ser executada a maior parte do acabamento. Caso os trabalhos prosseguissem no ritmo permitido pelos recursos normalmente disponíveis pelo IEP seriam necessários aproximadamente mais de quinze anos para sua conclusão. Esse fato determinou os esforços da atual diretoria no sentido de obter financiamento que permita acabar a construção dentro de poucos meses, principalmente porque o aluguel de alguns pavimentos proporcionará nova e importante fonte de recursos.

No dia 19 de julho de 1973, foi assinada a Lei nº 6.431, autorizando o Poder

Executivo a anuir na hipoteca do imóvel de propriedade do Instituto, a fim de permitir a obtenção de recursos financeiros necessários à conclusão de sua sede.

Estudadas algumas alternativas, a diretoria optou pela obtenção de recursos mediante operação financeira na Caixa Econômica Federal do Paraná. Sua proposta foi apresentada inicialmente ao Conselho Deliberativo, que a aprovou, e em seguida ao Conselho Consultivo, integrado pelos ex-presidentes da entidade, que também opinou favoravelmente. No dia 12 de novembro o assunto foi levado à Assembléia Geral Extraordinária, especialmente convocada, sendo definitivamente aprovado.

No momento a diretoria está empenhada em acelerar o ritmo das obras, cuja conclusão está prevista para o final de 1974.

## semana do engenheiro

Foi elaborada vasta programação comemorativa à Semana do Engenheiro de 1973, no Paraná, com participação do CREA da 7ª Região, Instituto de Engenharia do Paraná, Sindicato dos Engenheiros do Paraná, Associação Paranaense dos Engenheiros Agrônomos, Instituto dos Arquitetos do Brasil - Departamento do Paraná e Instituto Paranaense de Engenharia Legal e Avaliações.

Constam do programa, para realização entre os dias 7 e 14 de dezembro:

- coquetel de abertura no Sindicato

dos Engenheiros;

- chopada no Instituto;
- palestra do Prof. Rubens Meister, no auditório do Instituto;
- missa em ação de graças, na Catedral Metropolitana;
- romaria ao Cemitério Municipal;
- jantar comemorativo ao Dia do Engenheiro, no Clube Curitibano;
- visita às obras da Usina Hidrelétrica Salto Osório;
- reunião dançante de encerramento na boate do Instituto.

**promoções**

Nos últimos meses, grandes promoções foram levadas a efeito pelo Instituto de Engenharia do Paraná, contando com o prestígio maciço de seus associados.

Uma das mais destacadas realizações foi a Exposição de Engenharia e Arquitetura do Paraná, que permaneceu aberta à visitação entre os dias 13 a 24 de agosto. A abertura aconteceu com movimentado coquetel. Foram mostrados: setenta painéis fotográficos, cerca de oitenta pranchas, duas maquetes e um audiovisual. Participaram arquitetos e empresas paranaenses com trabalhos premiados pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil, apresentados e premiados no concurso para sede do BNDE em Brasília. As seguintes empresas prestigiaram a Exposição: COPEL, SANEPAR, IPPUC e TELEPAR.

No dia 2 de outubro mais uma concorrida promoção do IEP foi concretizada: com a colaboração da Savana S/A. — Veículos e Equipamentos. No auditório, superlotado, foram apresentados filmes de curta metragem sobre modernos equipamentos rodoviários e de transporte, destacando-se principalmente as proezas do Unimog, veículo de extraordinária versatilidade. Na ocasião foram recepcionados os sócios aspirantes do IEP, engenheiros da Universidade Federal do Paraná. O programa completou-se com uma chopada.

Em novembro foi promovida uma Exposição de Materiais, com a colaboração da firma de representações "Oliveira e Ternes" e participação das seguintes indústrias: F. Novaes — apresentando janelas de madeiras cobertas com vinil rígido; Metalúrgica Omic — exibindo janelas basculantes de alumínio anodizado; Indústria Aliberti — mostrando o "fiber-glass" e diversas aplicações desse material; Madeireira Dal Pai — expondo produtos de madeira. Na abertura, as firmas F. Novaes e Aliberti apresentaram audiovisuais, sendo os presentes em seguida recepcionados com um coquetel. Na mesma ocasião foi lançado o livro "Rios e Chuvas do Brasil", da autoria do Eng. Armando José Quadros de Mello.

**PRESIDENTES DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DO PARANÁ DESDE 1926**

- 6 de fevereiro de 1926 a 6 de fevereiro de 1928  
Presidente Honorário — Eng. PLÍNIO ALVES M. TOURINHO
- Presidente — Eng. JOÃO MOREIRA GARCEZ
- 6 de fevereiro de 1928 a 6 de fevereiro de 1929  
Presidente Honorário — Eng. PLÍNIO ALVES M. TOURINHO
- Presidente — Eng. JOSÉ NIEPSE DA SILVA.
- 6 de fevereiro de 1929 a 6 de fevereiro de 1930  
Presidente — Eng. PLÍNIO ALVES M. TOURINHO
- 6 de fevereiro de 1930 a 6 de fevereiro de 1931  
Presidente — Eng. ADRIANO GUSTAVO GOULIN
- 6 de fevereiro de 1931 a 6 de fevereiro de 1932  
Presidente — Eng. AGNELLO RIBEIRO RIBAS.
- 6 de fevereiro de 1932 a 6 de fevereiro de 1933  
Presidente — Eng. ARNALDO ISIDORO BECKERT
- 6 de fevereiro de 1933 a 6 de fevereiro de 1934  
Presidente — Eng. FLÁVIO SUPPLY LACERDA
- 6 de fevereiro de 1934 a 6 de fevereiro de 1935  
Presidente — Eng. ARNALDO ISIDORO BECKERT
- 6 de fevereiro de 1935 a 6 de fevereiro de 1936  
Presidente — Eng. JOÃO RAIMUNDO PAZ FILHO
- 6 de fevereiro de 1936 a 6 de fevereiro de 1937  
Presidente — Eng. DURVAL DE ARAÚJO RIBEIRO
- 6 de fevereiro de 1937 a 6 de fevereiro de 1938  
Presidente — Eng. RAUL ZENHA DE MESQUITA
- 6 de fevereiro de 1938 a 6 de fevereiro de 1939  
Presidente — Eng. PLÍNIO ALVES M. TOURINHO
- 6 de fevereiro de 1939 a 6 de fevereiro de 1940  
Presidente — Eng. OSVALDO PILOTTO
- 6 de fevereiro de 1940 a 6 de fevereiro de 1941  
Presidente — Eng. ARNALDO ISIDORO BECKERT
- 6 de fevereiro de 1941 a 6 de fevereiro de 1942  
Presidente — Eng. RUBENS P. REIS DE ANDRADE
- 6 de fevereiro de 1942 a 6 de fevereiro de 1943  
Presidente — Eng. RUBENS P. REIS DE ANDRADE
- 6 de fevereiro de 1943 a 6 de fevereiro de 1944  
Presidente — Eng. RUY VIRMOND CARNASCIALI
- 6 de fevereiro de 1944 a 6 de fevereiro de 1945  
Presidente — Eng. OSVALDO PILOTTO
- 6 de fevereiro de 1945 a 6 de fevereiro de 1946  
Presidente — Eng. OSVALDO PILOTTO
- 6 de fevereiro de 1946 a 6 de fevereiro de 1947  
Presidente — Eng. OSVALDO PILOTTO
- 6 de fevereiro de 1947 a 6 de fevereiro de 1948  
Presidente — Eng. VENEVERITO DA CUNHA
- 6 de fevereiro de 1948 a 6 de fevereiro de 1949  
Presidente — Eng. CARLOS LUIZ LÜCK
- 6 de fevereiro de 1949 a 6 de fevereiro de 1950  
Presidente — Eng. CARLOS LUIZ LÜCK
- 6 de fevereiro de 1950 a 6 de fevereiro de 1951  
Presidente — Eng. CARLOS LUIZ LÜCK
- 6 de fevereiro de 1951 a 6 de fevereiro de 1953  
Presidente — Eng. CARLOS LUIZ LÜCK
- 6 de fevereiro de 1953 a 6 de fevereiro de 1955  
Presidente — Eng. CARLOS LUIZ LÜCK
- 6 de fevereiro de 1955 a 6 de fevereiro de 1957  
Presidente — Eng. ELIASIB GONÇALVES ENNES
- 6 de fevereiro de 1957 a 6 de fevereiro de 1959  
Presidente — Eng. MÁRIO DE MARI
- 6 de fevereiro de 1959 a 6 de fevereiro de 1961  
Presidente — Eng. PEDRO VIRIATO P. DE SOUZA
- 6 de fevereiro de 1961 a 6 de fevereiro de 1963  
Presidente — Eng. IVO ARZUA PEREIRA
- 6 de fevereiro de 1963 a 6 de fevereiro de 1965  
Presidente — Eng. RUBENS MEISTER
- 6 de fevereiro de 1965 a 6 de fevereiro de 1967  
Presidente — Eng. EURO BRANDÃO
- 6 de fevereiro de 1967 a 6 de fevereiro de 1969  
Presidente — Eng. VÉSPERO MENDES
- 6 de fevereiro de 1969 a 6 de fevereiro de 1971  
Presidente — Eng. PAULO AUGUSTO WENDLER
- 6 de fevereiro de 1971 a 6 de fevereiro de 1973  
Presidente — Eng. CÁSSIO BITTENCOURT MACEDO
- 6 de fevereiro de 1973 a 6 de fevereiro de 1975  
Presidente — Eng. LUIZ CARLOS P. TOURINHO

**O BRASIL  
PRECISA DE  
TÉCNICOS**

# PROMOÇÕES E PUBLICAÇÕES

## CURSO SOBRE PROTEÇÃO CATÓDICA

A Associação Brasileira de Corrosão realiza no Rio de Janeiro, no auditório do Instituto Nacional de Tecnologia, entre os dias 10 e 14 de dezembro o 11 Curso Sobre Proteção Catódica, tendo como professores o Eng. Químico Vicente Gentil e o Eng. Industrial Mecânico Luiz Paulo Gomes. Além de uma introdução serão abordados os seguintes tópicos referentes à proteção catódica: princípios básicos, sistemas de proteção galvânica, sistemas de correspondente impressa, instrumentos usuais, levantamento de dados de campo, dimensionamento de sistemas de corrente impressa, cuidados na instalação e ajustes finais e indução elétrica em oleodutos próximos a linha de alta tensão.

## RESOLUÇÃO DE VIGAS CONTÍNUAS

"Resolução de Vigas Contínuas" é o título de importante trabalho de autoria dos professores José de Almendra Freitas Neto, Inaldo Ayres Vieira, Moacir Hissayassu Inoue e Tamia Marta Inoue, todos da Universidade Federal do Paraná. Na secretaria do Instituto de Engenharia do Paraná há alguns exemplares para distribuição aos interessados.

## PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA DECISÕES GERENCIAIS

De autoria do Prof. Ivo Arzua Pereira, o trabalho intitulado "Programação Linear Para Decisões Gerenciais - Método Gráfico-Aplicações", foi impresso no Centro de Recursos Audiovisuais de Curitiba do MEC. O primeiro capítulo consta de introdução, contendo: breve histórico, definição, a Programação Linear co-

mo um método de solução e áreas econômicas de aplicação de Programação Linear. O segundo capítulo apresenta o método gráfico, com aplicações. Quem se interessar pelo assunto e desejar receber um exemplar dessa publicação, deverá se dirigir à secretaria do Instituto de Engenharia do Paraná.

## CURSO SOBRE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS

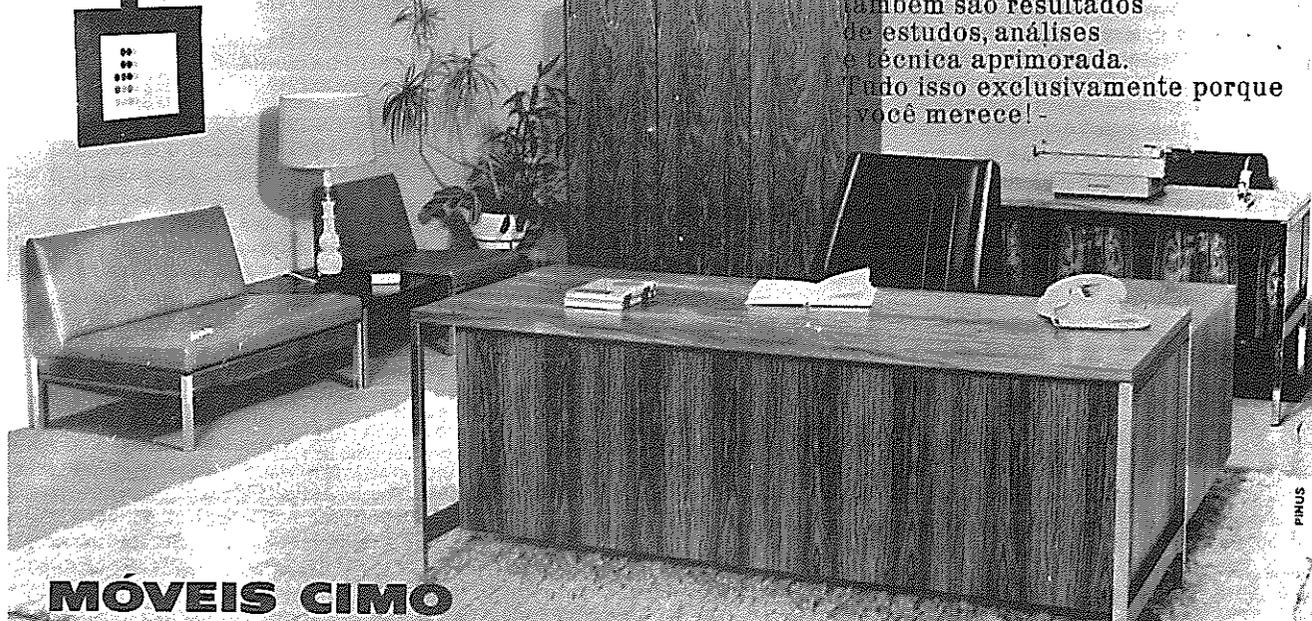
Realizou-se no Rio de Janeiro, entre os dias 3 e 8 de dezembro de 1973, o 1 Curso Sobre Inspeção de Equipamentos, coordenado pela Associação Brasileira de Corrosão e tratando dos seguintes assuntos: causas gerais de fabricação e avaria de equipamentos; organização de inspeção; métodos, instrumentos e ferramentas; inspeção de vasos de pressão e torres; inspeção de tanques de armazenamento; ins-

peção de oleodutos, gasodutos e adutoras; inspeção de permutadores de calor; inspeção de torres de resfriamento e inspeção de fabricação.

## ESTRUTURAS METÁLICAS NA PRÁTICA

Professor de Estruturas Metálicas da Escola Técnica Federal do Paraná, o Eng. Carlos Celso Carnasciali lançou o livro "Estruturas Metálicas na Prática", com o seguinte conteúdo: resenha histórica das construções metálicas; tendência da moderna Engenharia Estrutural no Brasil, comparação entre o cálculo estrutural de concreto armado e de construções metálicas, normas para o cálculo e execução de estruturas metálicas, ligações com rebites, ligações com solda elétrica, junta de nós e seu projeto, colunas, vigas em perfis simples, vigas em perfis compostos, pontes em vigas de treliça, coberturas metálicas e torres metálicas.

## técnica aprimorada



Em cada detalhe de fabricação dos Móveis Cimo, há uma técnica específica para se obter o máximo em qualidade.

A beleza e harmonia das linhas também são resultados de estudos, análises e técnica aprimorada.

Tudo isso exclusivamente porque você merece!

## MÓVEIS CIMO

Matriz: Av. São José, 770  
Caixa Postal, 13 - Curitiba - PR

**Dico**  
SOCIEDADE ANÔNIMA — COMÉRCIO E INDÚSTRIA

**PNEUS  
VELAS NGK  
LUBRIFICANTES  
CASTROL  
BATERIAS  
DELCO**

Rua Marechal Floriano, 4217 - Vila  
Parolin - Caixa Postal 882  
Fones: 22-9313 e 23-9382  
CURITIBA — PARANÁ

**GRUPO TÉCNICO ARZUA**

**PLANEJAMENTO E ACONSELHAMENTO  
TÉCNICO ECONÔMICO E FINANCEIRO**

**PLANEJAMENTO E CONTROLE  
TECNOLÓGICO - MODERNIZAÇÃO  
DE SISTEMAS, ESTRUTURAS,  
MÉTODOS, PROCESSOS E  
EQUIPAMENTOS COM  
OBJETIVO DE  
AUMENTAR A  
PRODUÇÃO.**

Av. Iguaçu, 1116 - Fone 22-7612 - Curitiba - Paraná

## PELO MUNDO AFORA

### **ESTADOS UNIDOS UTILIZAM TURBINAS E GERADORES PARA 600.000 KW.**

Na 3ª etapa de ampliação da Usina Hidrelétrica de Grand Coulee, USA, estão sendo montadas 6 turbinas de 820.000 HP de potência cada uma, acopladas a geradores de 600.000 KW, as maiores até agora construídas.

A Usina Hidrelétrica de Grand Coulee localiza-se no Rio Colúmbia, estado de Washington, em cujo curso se encontra o maior complexo de aproveitamento hidráulico dos Estados Unidos, com 25 locais de aproveitamento.

Na 1ª e 2ª etapas foram construídas duas casas de força, onde foram montadas 18 unidades, num total de 2.250.000 KW. Na 3ª e 4ª etapas será construída mais uma casa de força, onde serão montadas 12 unidades de 600.000 KW, totalizando 9.450.000 KW de potência instalada.

Apenas o rotor da turbina pesa 550 toneladas e teve sua fabricação concluída junto ao local de montagem, devido a impossibilidade de transporte de uma peça única com tais peso e dimensões (9,75 m de diâmetro).

Possivelmente o processo de fabricação e montagem dessas máquinas venha a ser semelhante ao que será utilizado em Itaipu, onde cada turbina terá 765.000 KW.

### **NORMALIZAÇÃO**

Recomendações do Seminário Internacional "Qualidade e Segurança através da Normalização", realizado em Berlim, de 30 de abril a 12 de maio de 1973:

— que os governos apoiem por todos os meios o processo de normalização técnica em seus respectivos países;  
— que se desenvolvam as ações pertinentes aos governos para obter a aplicação efetiva das normas nacionais e fomentar o uso da verificação de qualidade e das marcas de acordo com normas;

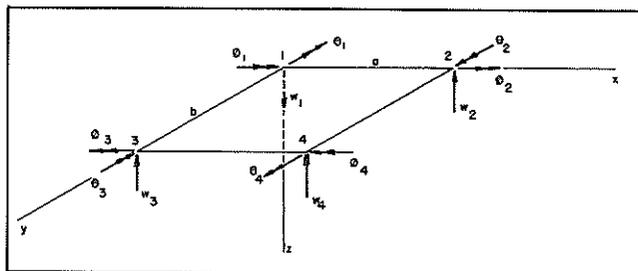
que a direção do processo de normalização dentro de cada país seja efetuada por apenas um órgão nacional;  
que dentro dos órgãos nacionais de normalização se desenvolvam e ponham em prática as ações necessárias para estimular a representação adequada dos interesses do consumidor final nos trabalhos de normalização;  
que os órgãos nacionais de normalização fomentem o desenvolvimento da normalização a nível de empresas, como um elemento constitutivo do sistema nacional de normalização;  
que os processos de integração econômica regional se desenvolvam com aplicação de normas técnicas.

# método dos elementos finitos

## MATRIZ DE RIGIDEZ PARA PLACAS DELGADAS

ENGº. NELSON THALES L. DE LUCA

Um valioso procedimento na análise de placas delgadas sujeitas a flexão, é o de utilizarmos o método da rigidez associado ao método dos elementos finitos. Tal procedimento, com a utilização de elementos retangulares foi proposto por Robert J. Melosh. O elemento finito reduzido em termos de grau de liberdade a seus pontos nodais é o seguinte:



e cuja matriz de rigidez é a seguinte:

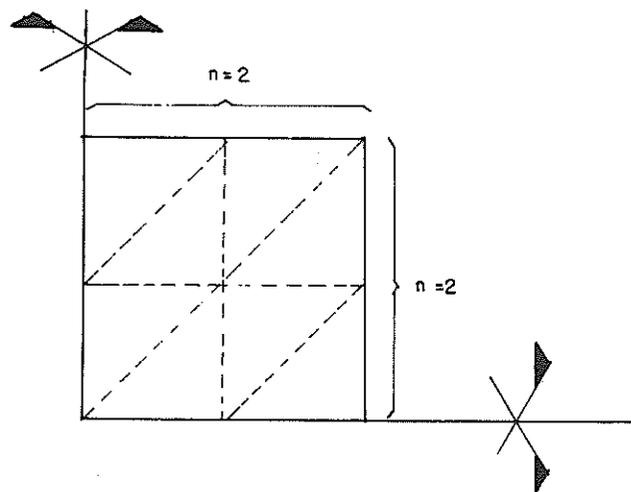
MATRIZ DE RIGIDEZ PARA PLACAS RETANGULARES

$$\alpha = \nu/16 ; \quad B = 2.(1-\nu) ; \quad P = a/b$$

$M_{0,b}$	= D/ab	2									$\theta_1 b$			
$M_{0,a}$		25 $\alpha$	2									$\theta_1 a$		
$Z_1$		$3P^1, 30Pa$	$3P, 30P^1\alpha$	$6P^2, 6P^2$								$w_1$		
$M_{2,b}$		1	5 $\alpha$	$3P^1, 6Pa$	2					simétrico		$\theta_2 b$		
$M_{2,a}$		-5 $\alpha$	0	$-30P^1\alpha$	-25 $\alpha$	2						$\theta_2 a$		
$Z_2$		$3P^1, 6Pa$	$-30P^1\alpha$	$6P^2, 72\alpha$	$-3P^1$	3P	$6P^2, 6P^2$					$w_2$		
$M_{3,b}$		0	-5 $\alpha$	-30Pa	0	$\alpha$	6Pa	2				$\theta_3 b$		
$M_{3,a}$		5 $\alpha$	1	$3P, 6P^1\alpha$	$\alpha$	0	$-6P^1\alpha$	-25 $\alpha$	2			$\theta_3 a$		
$Z_3$		-30Pa	$-3P, -6P^1\alpha$	$6P^2, 72\alpha$	-6Pa	$6P^1\alpha$	$72\alpha, \beta$	$3P^1$	3P	$6P^2, 6P^2$		$w_3$		
$M_{4,b}$		0	- $\alpha$	-6Pa	0	5 $\alpha$	30Pa	1	5 $\alpha$	$3P^1, 6Pa$	2	$\theta_4 b$		
$M_{4,a}$		- $\alpha$	0	$6P^1\alpha$	-5 $\alpha$	1	$3P, 6P^1\alpha$	5 $\alpha$	0	$30P^1\alpha$	25 $\alpha$	2	$\theta_4 a$	
$Z_4$		6Pa	$6P^1\alpha$	$72\alpha, \beta$	30Pa	$-3P, 6P^1\alpha$	$-6P^2$	$3P^1, 6Pa$	$30P^1\alpha$	$-6P^2$	$-3P^1$	$-3P$	$6P^2, 6P^2$	$w_4$

Eng. NELSON T. L. de LUCA

Para termos uma noção do comportamento dos resultados, obtidos através do procedimento recomendado por Melosh e os obtidos utilizando-se outras funções de deslocamento, vamos estudar os valores do deslocamento central para o caso de uma placa retangular sujeita a uma carga central concentrada e simplesmente apoiada em seu contôrno. Analisamos esta placa com as seguintes malhas:



n	nº de nós	nº de elementos retangulares	nº de elementos triangulares
1	9	4	8
2	27	16	32
4	81	64	128
6	169	144	288
8	289	256	512

Onde:—

M - elemento retangular de Melosh

ACM - função deslocamento proposta por A-DINI e CLOUGH

$$W = a_1 + a_2 x + a_3 y + a_4 x^2 + a_5 x y + a_6 y^2 + a_7 x^3 + a_8 x^2 y + a_9 x y^2 + a_{10} y^3 + a_{11} x^3 y + a_{12} x y^3$$

P - Procedimento proposto por Papenfuss para que o elemento retangular seja totalmente compatível.

A - Função deslocamento para o elemento finito triangular proposta por Adini.

$$W = a_1 + a_2 x + a_3 y + a_4 x^2 + a_5 y^2 + a_6 x^3 + a_7 x^2 y + a_8 x y^2 + a_9 y^3$$

T - Função deslocamento para o elemento triangular proposta por Tocher

$$W = a_1 + a_2 x + a_3 y + a_4 x^2 + a_5 x y + a_6 y^2 + a_7 x^3 + a_8 (x^2 y + x y^2) + a_9 y^3$$

T - 10 segunda função deslocamento proposta por Tocher, para o elemento finito triangular, obtido a partir de:

$$W = a_1 + a_2 x + a_3 y + a_4 x^2 + a_5 x y + a_6 y^2 + a_7 x^3 + a_8 x^2 y + a_9 y x^2 + a_{10} y^3$$

com redução para nove parâmetros ( a ) usando o método de Ritz

HCT : Procedimento proposto por T. K. Hsieh para se obter uma função deslocamento totalmente compatível para o elemento finito triangular.

Os resultados foram analisados considerando-se como solução exata e obtida através da teoria matemática de elasticidade. O deslocamento central é dado por:

$$W = \beta \cdot \frac{P \cdot a^2}{D} = \beta \cdot \frac{P \cdot a^2}{E \cdot I^3} \cdot 12(1-\nu^2)$$

onde: -

- $\beta$  retiramos do gráfico
- P valor da carga concentrada
- a comprimento do lado
- D rigidez fletora
- E módulo de elasticidade longitudinal

- $h$  espessura da placa
- $\nu$  coeficiente de Poisson

Pode-se observar o excelente comportamento dos resultados obtidos pelo procedimento ora indicado com relação aos obtidos com outras funções deslocamentos inclusive algumas totalmente compatíveis.



TÉCNICA DE ESTRUTURAS  
SOCIEDADE CIVIL

## CÁLCULOS ESTRUTURAIIS

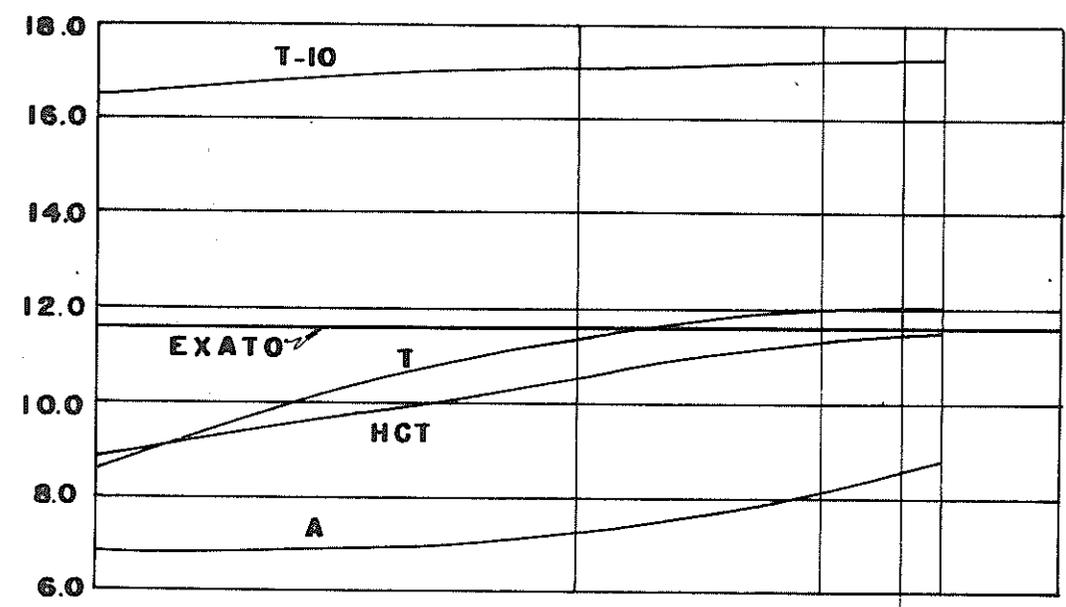
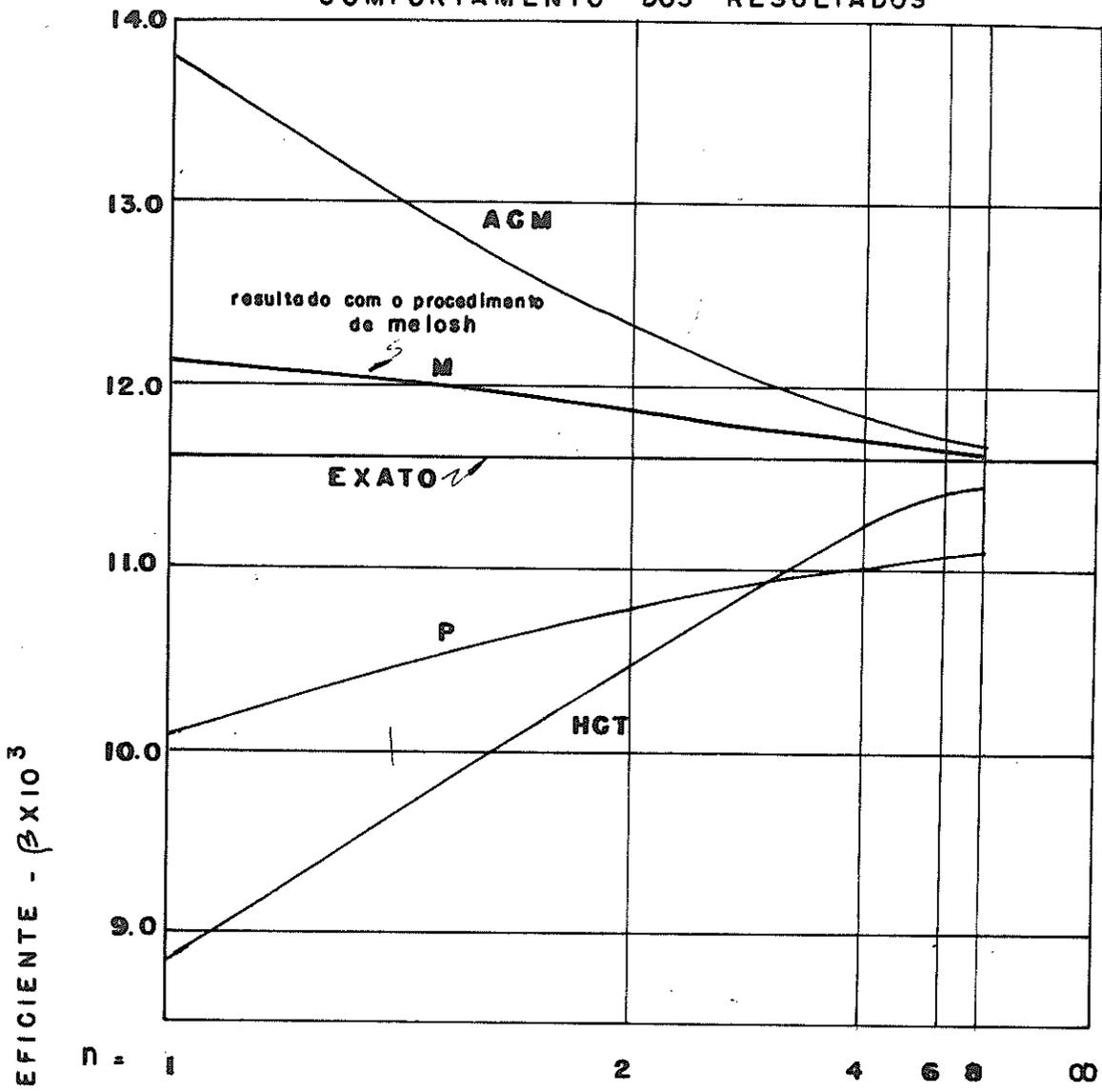
Rua Marechal Deodoro, 500 - 16º andar - Fone: 23-9300  
CURITIBA ————— PARANÁ

*Copiadora*  
**Ozapel**  
*Ltda.*

ARTIGOS DE  
ENGENHARIA  
E DESENHO

RUA MONSENHOR CELSO, 270  
FONES: 23 - 4315 - 24 - 0463 - 24 - 0472

COMPORTAMENTO DOS RESULTADOS





**TOCANTINS ENGENHARIA LTDA.**

Rua Ébano Pereira, 483

Fone 24-8223

**CURITIBA — PARANÁ**



**WILSON PICHETH GHEUR**

★ Representante no Paraná da

**SOCIEDADE TÉCNICA PARA UTILI-  
ZAÇÃO DA PRE-TENSÃO  
(SISTEMA FREYSSINET) — STUP**

- Projetos
- Consultas e Pareceres
- Aparelhos de apoio de neoprene e teflon

Rua Mal. Floriano Peixoto, 170 — 15º andar  
Conj, 1507 — Fone 22-1419 — Curitiba — Pr.

➤ **ESQUADRIAS METÁLICAS EM GERAL**

➤ **FORRO ACUSTIMETAL**

➤ **PAREDES DIVISÓRIAS REMOVÍVEIS**

➤ **INSTALAÇÕES DE ALUMÍNIO**

UM SÓ ENDEREÇO...

**SERRALHERIA**



**MARINGÃ LTDA.**

**RUA CHILE, 978 FONE— 23-5987**

**CURITIBA**



Arquitetos, engenheiros e construtores, projetam com novas concepções de aproveitamento de áreas, utilizando o seguro sistema ESTIVEDA de Impermeabilização, com absoluta garantia.

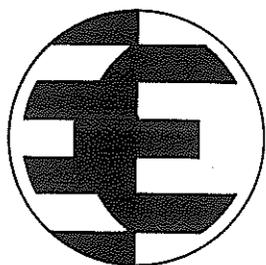
**DJALMA FELD — Com. e Representações.**

Trav. Jesuino Marcondes, 146.

Fone 22-3804

**CURITIBA**

**PARANÁ.**



**ESTEIO ENGENHARIA**

**SERVIÇOS TÉCNICOS PARA INDÚSTRIAS E OBRAS LTDA.**

**PROJETOS RODOVIÁRIOS**

**CONSULTORIA DE TRANSPORTES**

**FISCALIZAÇÃO E CONTROLE TECNOLÓGICO**

**SERVIÇOS TÉCNICOS PARA INDÚSTRIAS E OBRAS**

**AEROFOTOGRAMETRIA**

**RUA PROFESSOR BRANDÃO, 503 — ITUPAVA — FONES: 24-9857 e 24-9653  
CURITIBA — PARANÁ**

# MÉTODO PARA CÁLCULO DAS ENCHENTES EM QUALQUER PONTO DE UM RIO E PARA QUALQUER TEMPO DE RECORRÊNCIA DESEJADO.

Nota: Este artigo foi extraído do Capítulo II do livro "Rios e Chuvas do Brasil", do autor.

ENG<sup>o</sup> ARMANDO JOSÉ QUADROS DE MELLO

Quando das nossas pesquisas, aplicamos métodos estatísticos ao cálculo das cheias de vários rios, sendo que em alguns casos dispusemos de períodos contínuos de 43, 40, 39, 34, 30 e 25 anos de observações fluviométricas. Deste modo, obtivemos as vazões correspondentes às cheias relativas a vários tempos de recorrência, como 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos.

Em função dos dados calculados, conseguimos determinar uma fórmula que expressa de modo geral os valores das vazões das cheias de qualquer rio, tanto em relação aos diversos tempos de recorrência como também em relação aos diversos pontos do mesmo rio.

Assim, conhecendo-se a vazão de cheia em um dado ponto de um rio, relativa a um certo tempo de recorrência, poderemos calcular de modo simples a vazão para qualquer outro tempo de recorrência, seja neste mesmo ponto do rio, ou em qualquer outro ponto do mesmo rio, e que tanto pode ser situado a jusante ou a montante do ponto inicialmente considerado.

Nossa fórmula apresenta a vantagem de não sofrer nenhuma influência do fator pessoal e do subjetivismo, ao contrário do que ocorre com os métodos em que são usados coeficientes cujos valo-

res são escolhidos mediante o critério pessoal de cada hidrógrafo.

A vazão correspondente a uma cheia, relativa ao tempo de recorrência de um número qualquer de anos, é expressa do seguinte modo:

$$Q_T = 2^{1/2} \log T h_m^k A$$

Onde os símbolos significam:

- T — tempo de recorrência, em anos,
- $h_m$  — altura média anual de precipitação expressa em metros,
- k — coeficiente, função das condições geológicas, fitológicas e topográficas da bacia hidrográfica,
- A — área da bacia hidrográfica, expressa em quilômetros quadrados,
- $Q_T$  — vazão de cheia, correspondente ao tempo de recorrência T, expresso em anos, expressa em m<sup>3</sup>/s.

O coeficiente k é uma constante numa dada secção de um rio e pode ser formulado como:

$$k = 1 m$$

onde se tem:

I — coeficiente prorpior para cada rio, introduzido pelo Eng<sup>o</sup> Armando J. Q. de Mello, e que traduz as condições particulares de cada bacia hidrográfica. A letra I foi escolhida para homenagear a memória de R. Iszkowski, que muito influenciou e contribuiu para os estudos hidrologicos do autor.

m - coeficiente, que é função da área da bacia hidrográfica expressa em quilômetros quadrados, inicialmente calculado por R. Iszkowski, no século XIX, e completado pelo Eng<sup>o</sup> Armando J. Q. de Mello.

Pelo acima exposto, a vazão de um rio em cheia máxima anual, corresponde a um tempo de recorrência de T anos, é expressa por:

$$Q_T = 2^{1/2} \log T_{h_m} I m A$$

onde as letras têm o significado exposto acima.

Agora vamos tirar algumas consequências da fórmula anterior explicada. Primeiramente, vamos estudar algumas relações que podemos verificar para uma mesma secção de um rio; em segundo, vamos fazer um estudo mais geral, aplicável a duas secções quaisquer do rio.

Numa mesma secção de um rio, se tivermos duas vazões de cheias máximas  $Q_T$  e  $Q_{T2}$ ,

correspondentes, respectivamente aos tempos de recorrência  $T_1$  e  $T_2$ , pode-se demonstrar que:

$$\frac{Q_{T2}}{Q_{T1}} = 2^{1/2} (\log T_2 - \log T_1)$$

de modo que se tem:

$$Q_{T2} = 2^{1/2} (\log T_2 - \log T_1)$$

e também se pode escrever:

$$\frac{Q_{T2}}{Q_{T1}} = 2^{1/2} \log \frac{T_2}{T_1}$$

portanto, podemos obter:

$$Q_{T2} = Q_{T1} 2^{1/2} \log \frac{T_2}{T_1}$$

Se tivermos duas secções diferentes de um mesmo rio, que denominamos respectivamente, secções 1 e 2, e as vazões de cheias máximas corres-

## WALTHER ETR-23, 24 e 25

Calculadoras eletrônicas impressoras com dispositivo para cálculos automáticos de percentagem.

Móveis de Aço  
Móveis de Madeira  
Máquinas de Escrever,  
Somar, Calcular



**MACRO**  
**EQUIPAMENTOS PARA**  
**ESCRITÓRIO LTDA.**

Assistência Técnica

Av. Visconde de Guarapuava, 1823



**MÁQUINAS PARA FECHAMENTO DE**  
**EMBALAGENS PLÁSTICAS À VÁCUO**

**SCHAUSE & CIA. LTDA**

Rua Cecílio Tonolo, 75 - Bairro do Portão  
(Acha-se Av. Rep. Argentina, 2245)  
CAIXA POSTAL, 8973 - FONES, (0412) 23-3001  
24-8228  
CGC 76.691.765/001 - INS. EST. 10.121.218-W  
80.000 CURITIBA - PARANÁ



pondentes ao tempo de recorrência  $T_1$  e  $T_2$ , diferentes entre si, vazões estas que denominamos  $Q_{1T1}$  e  $Q_{2T2}$ , podemos expressá-la como segue:

$$Q_{1T1} = 2^{1/2} \log T_1 h_{m1} l m_1 A_1$$

$$Q_{2T2} = 2^{1/2} \log T_2 h_{m2} l m_2 A_2$$

Isolando-se o coeficiente  $l$  nas duas expressões:

$$l = \frac{Q_{1T1}}{2^{1/2} \log T_1 h_{m1} m_1 A_1}$$

$$l = \frac{Q_{2T2}}{2^{1/2} \log T_2 h_{m2} m_2 A_2}$$

e, igualando-se as duas expressões acima, obtém-se:

$$\frac{Q_{2T2}}{2^{1/2} \log T_2 h_{m2} m_2 A_2} = \frac{Q_{1T1}}{2^{1/2} \log T_1 h_{m1} m_1 A_1}$$

deste modo, pode-se escrever:

$$Q_{2T2} = Q_{1T1} 2^{1/2 (\log T_2 - \log T_1)} \frac{h_{m2} m_2 A_2}{h_{m1} m_1 A_1}$$

ou ainda:

$$Q_{2T2} = Q_{1T1} 2^{1/2 \log T_2 / T_1} \frac{h_{m2} m_2 A_2}{h_{m1} m_1 A_1}$$

Das expressões acima, resulta um caso particular que ocorre quando  $T_1 = T_2 = T$ ; tem-se assim,  $2^0 = 1$ , resultando para a expressão anterior, neste caso:

$$Q_{2T} = Q_{1T} \frac{h_{m2} m_2 A_2}{h_{m1} m_1 A_1}$$

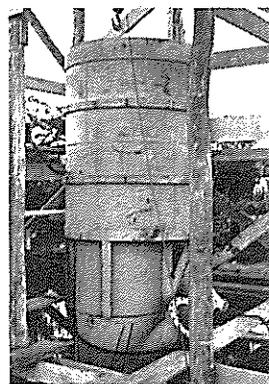
A expressão acima é válida para obtermos as vazões de cheias em dois pontos diferentes, porém para um mesmo período de recorrência de anos.

Da exposição feita neste capítulo, conclui-se que as enchentes anuais máximas de um rio podem ser definidas pelas seguintes leis:

1.ª lei — Para um tempo de recorrência de  $T$  anos, a vazão de cheia de um rio, numa secção

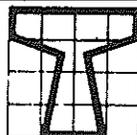
# CONSULTÉCNICA LTDA.

ENGENHARIA E FUNDAÇÕES



As fundações são a segurança da obra  
Consultécnica Ltda sabe como executá-las  
seguramente. Consulte-nos.

Rua Mal. Deodoro, 211 - 13º andar - conjunto  
1306 - Fone 24-4282



WILSON PICHETH GHEUR  
Consultoria e Projeto de Estruturas

- \* ESTRUTURAS COMUNS E ESPECIAIS
- \* CONCRETO PROTENDIDO
- \* PONTES
- \* RESERVATÓRIOS

Rua Mal. Floriano Peixoto, 170 - 15º andar  
Conj, 1507 - Fone 22-1419 - Curitiba - Pr.

CONSTRUTORA  
**cesa ltda**

ARQUITETURA E  
CONSTRUÇÃO CIVIL

LEONIDAS RENÉ WAGNER - ARQUITETO  
OSSAMI SAKAMORI - ENGENHEIRO CIVIL

Avenida Água Verde, 515 - Fone: 22-8855

qualquer, é proporcional à raiz quadrada de 2 elevado ao logaritmo decimal de T.

2.<sup>a</sup> lei — Para uma determinada secção de um rio, a vazão de cheia, correspondente a um tempo de recorrência de T anos, é proporcional à altura média da precipitação pluviométrica na respectiva bacia hidrográfica situada a montante da secção considerada.

3.<sup>a</sup> lei — Para uma determinada secção de um rio, a vazão de cheia, correspondente a um tempo de recorrência de T anos, é proporcional ao produto do coeficiente m pela área A da bacia hidrográfica situada a montante da secção considerada.

4.<sup>a</sup> lei — Para uma secção qualquer de um rio, a vazão de cheia, correspondente a um tempo de recorrência de T anos, é proporcional a um coeficiente I, próprio e determinado para cada rio.

### DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE I.

O coeficiente I deve ser determinado para cada rio; para este fim é necessário que calculemos por um método estatístico a vazão de cheia para um tempo de recorrência T.

Em seguida, determina-se o coeficiente m, com auxílio das tabelas que apresentamos neste trabalho, e que é dado em função da área A da bacia hidrográfica. Devemos conhecer também a altura média anual das precipitações pluviométricas na bacia correspondente.

Com o auxílio de uma tábua de logaritmos, obtém-se o valor do logaritmo de T.

Introduzem-se os valores determinados anteriormente, do modo que explicamos, na seguinte expressão:

$$I = \frac{Q_T}{21/2 \log T h_m m A}$$

Efetuada-se as operações indicadas, temos o valor de I calculado para o rio em estudo.

Devemos notar que o valor de I sofrerá a influência do método de cálculo adotado e também do tempo de recorrência escolhido. De preferência, devemos aplicar o método estatístico que é aconselhável para a determinação do coeficiente I.<sup>\*</sup> é o método de Gumbel, que, aliás, foi aplicado nos exemplos que indicamos adiante.

### APLICAÇÕES PRÁTICAS DO MÉTODO EXPOSTO NESTE ARTIGO

1 — Rio Paraíba em Guararema.

Conhecemos os seguintes valores:

Média anual de precipitações -  $h_m = 2,32m$

Área da bacia hidrográfica -  $A = 5.300 \text{ km}^2$

Em função de 39 anos de observações, foram determinadas as vazões de cheias para os respectivos tempos de recorrência:

$Q_{25} = 650 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{50} = 625 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{100} = 690 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{1000} = 890 \text{ m}^3/\text{s}$

Em função de  $Q_{100}$  vamos determinar o valor de I.

Das tabelas, obtemos:  $m = 3,118$  e  $\log 100 = 2$ .

Então, calcula-se:

$21/2 \log T = 2 \cdot 1/2 \log 100 = 2 \cdot 1/2 \cdot 2 = 2$

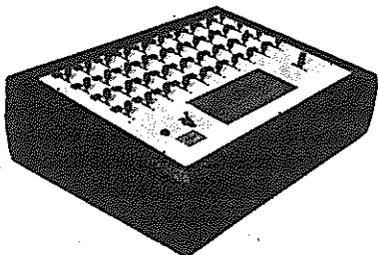
Substituem-se os valores calculados na fórmula:



**INTERPAR**

FONES:  
24-4005 - 24-2588

R. Dr. Faivre, 72  
CURITIBA



INTERFONES SIGILOSOS  
TELEFONES INTERNO  
EXTERNO - PBX E PABX  
CENTRAIS DE CONTROLE E DE  
PORTARIA - PORTEIROS

ELETRÔNICOS COM VIDEO  
INTERCOMUNICADORES A  
VIVA VOZ  
SINALIZAÇÃO E  
SONORIZAÇÃO

# ÓCULOS

## ÓTICA PRECISÃO

AVIAMENTO DE RECEITAS

Rua Barão do Rio Branco, 57 - fone 24-7464  
Curitiba

$$I = \frac{Q_T}{2^{1/2} \log T h_m m A}$$

$$I = \frac{690}{2 \times 2,23 \times 3,118 \times 5.300}$$

Então, podemos calcular os valores de  $Q_T$  para os tempos de recorrência de 10, 50, 100, 500p e 1.000 anos, por exemplo, a partir da fórmula:

$$Q_T = 2^{1/2} \log T h_m I m A$$

Da tábua de logaritmos, tiramos:

$$\log 10 = 1,000$$

$$\log 50 = 1,699$$

$$\log 100 = 2,000$$

$$\log 500 = 2,699$$

$$\log 1.000 = 3,000$$

Aplicando, sucessivamente, a fórmula com os valores adequados, temos:

$$Q_{10} = 2^{1/2} \times 2,32 \times 0,00902 \times 3,118 \times 5.300 = 488 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 2^{1/2} \times 1,699 \times 2,32 \times 0,00902 \times 3,118 \times 5.300 = 621 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 2^{1/2} \times 2 \times 2,32 \times 0,00902 \times 3,118 \times 5.300 = 690 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{500} = 2^{1/2} \times 2,699 \times 2,32 \times 0,00902 \times 3,118 \times 5.300 = 876 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 2^{1/2} \times 3 \times 2,32 \times 0,00902 \times 3,118 \times 5.300 = 975 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 2 - Rio das Cinzas em Andirá.

Vamos calcular as vazões das cheias para os tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 anos, aplicando nossa fórmula.

Aplicando-se método estatístico aos dados correspondentes a um período de 34 anos de observações de cheias, obtivemos as seguintes vazões:

$$Q_{50} = 1.343 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 1.516 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 2.083 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 2.652 \text{ m}^3/\text{s}$$

Conhecemos também a área da bacia hidrográfica  $A = 5.800 \text{ km}^2$  e a precipitação pluviométrica anual média na bacia em estudo  $h_m = 1,29 \text{ m}$ .

Da tabela, obtém-se  $m = 3,107$

Vamos calcular primeiramente o coeficiente  $I$  a partir de  $Q_{100}$ ; os outros valores que figuram acima, o fazem apenas para fins de comparação com os valores obtidos pela aplicação da nossa fórmula; esta observação é válida para todos os exemplos deste artigo, em que apareçam várias vazões calculadas por método estatístico. Devemos notar o aparecimento de pequenas diferenças entre os valores das vazões calculadas por um método e por outro. Para os menos familiarizados com cálculos de vazões, devemos esclarecer que tais diferenças são insignificantes, pois, no caso mais desfavorável, é inferior a 25%; observamos que os casos mais desfavoráveis referem-se ao tempo de recorrência de 10.000 anos e que as diferenças diminuem com a diminuição dos tempos de recorrência. Outra observação que julgamos válida é a de que as diferenças são sempre a favor da segurança esclarecidos estes pontos, continuemos com o nosso exemplo:

Com os dados de que dispomos, vamos calcular primeiramente o coeficiente  $I$  a partir de  $Q_{100}$  e mediante a expressão que deduzimos neste capítulo para  $I$ :

$$I = \frac{1.516}{1,29 \times 2 \times 3,107 \times 5.800} = 0,0326$$

Mediante a aplicação sucessiva da nossa fórmula fundamental, obtemos as vazões das cheias para os tempos de recorrência indicados:

$$Q_{10} = 0,0326 \times 2^{1/2} \times 1,29 \times 3,107 \times 5.800 = 1.072 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0326 \times 20,849 \times 1,28 \times 3,107 \times 5.800 =$$

$$Q_{100} = 0,0326 \times 22/2 \times 1,29 \times 3,107 \times 5.800 = 1.516 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 0,0326 \times 23/2 \times 1,29 \times 3,107 \times 5.800 = 2.142 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0326 \times 24/2 \times 1,29 \times 3,107 \times 5.800 = 3.032 \text{ m}^3/\text{s}$$

No próximo exemplo é que poderemos perceber melhor a importância do método, pois vamos determinar as vazões das enchentes sem o

emprego de nenhuma medição de vazão no local. Além dos dados relativos à bacia hidrográfica e às precipitações, aplicaremos tão-somente o valor de I determinado para este rio.

3 — Rio das Cinzas em Tomazina.

Neste exemplo, vamos calcular as vazões de enchentes para os tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos.

Conhecemos os seguintes dados:

Área da bacia hidrográfica  $A = 2.000 \text{ km}^2$   
Altura anual média de precipitação  $h_m = 1,3 \text{ m}$   
Da tabela, tiramos  $m = 3,775$ .

No exemplo anterior, calculamos  $I = 0,0326$

Aplicando nossa fórmula, temos:

$$Q_{10} = 0,0326 \times 2^{1/2} \times 1,3 \times 3,775 \times 2.000 = 452 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0326 \times 2^{0,849} \times 1,3 \times 3,775 \times 2.000 = 575 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,0326 \times 2 \times 1,3 \times 3,775 \times 2.000 = 640 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 0,0326 \times 2^{3/2} \times 1,3 \times 3,775 \times 2.000 = 904 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0326 \times 2^{4/2} \times 1,3 \times 3,775 \times 2.000 = 1.280 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para efeito de comparação, apresentamos abaixo alguns valores obtidos por meio de método estatístico:

$$Q_{10} = 395 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 508 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 550 \text{ m}^3/\text{s}$$

Nota-se, portanto, uma diferença da ordem de 16% apenas, entre dois cálculos.

4 — Rio Paraná em Posadas.

Conhece-se a área da bacia hidrográfica a montante, que é de  $A = 975.000 \text{ km}^2$ , e a precipitação média anual  $h_m = 1.453 \text{ m}$ . Desejamos calcular as vazões das enchentes correspondentes aos tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos.

Na tabela, obtém-se  $m = 0,565$

Conheceremos também a descarga da enchente correspondente ao tempo de recorrência de

## CARL HEINZ BRAUN

ENGENHARIA CIVIL  
PROJETOS  
CALCULOS  
ESTÁTICOS  
CONSTRUÇÕES

End. Com:  
Praça Garibaldi, 7  
Tel. 24-8781 - Caixa Postal, 861  
CURITIBA — PARANÁ

## SOLID

ENGENHARIA CIVIL LTDA

FUNDAÇÕES — ESTACAS  
SONDAGENS — TUBULÕES

Avenida Candido de Abreu, nº 677  
telefones: 24 - 8033 e 23 - 1390



P. A. WENDLER S. C.  
ESTRUTURAS

CÁLCULOS ESTRUTURAIS

Engos Resp.

Paulo Augusto Wendler - cart. prof. 383 D Crea 7ª Reg.  
Odemir Mueller - cart. prof. 1906 D Crea 7ª Reg.  
Rogério Gomes Carvalho - cart. prof. 3090 D Crea 7ª Reg.

RUA AGOSTINHO DE LEÃO JR. 37 — FONE: 24-7473  
CAIXA POSTAL 6081  
CURITIBA — PARANÁ

100 anos, que é  $Q_{100} = 42.010 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Em função de  $Q_{100}$  calcula-se o coeficiente I:

$$I = \frac{42.010}{2 \times 1,435 \times 0,565 \times 975.000} = 0,0266$$

Mediante a fórmula, calculamos as vazões das cheias para os diversos tempos de recorrência:

$$Q_{10} = 0,0266 \times 1,414 \times 1,435 \times 0,565 \times 975.000 = 29.700 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0266 \times 20,849 \times 1,435 \times 0,565 \times 975.000 = 37.800 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,0266 \times 2 \times 1,435 \times 0,565 \times 975.000 = 42.010 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 0,0266 \times 23/2 \times 1,435 \times 0,565 \times 975.000 = 59.400 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0266 \times 24/2 \times 1,435 \times 0,565 \times 975.000 = 84.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

Apresentaremos em seguida as vazões calculadas por método estatístico:

$$Q_{10} = 31.435 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$Q_{50} = 38.870 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 42.010 \text{ m}^3/\text{s}$$

5 - Rio Paraná em Guaíra.

Nesta seção, tem-se a montante uma área drenada de  $800.000 \text{ km}^2$  e calculou-se a precipitação anual média como sendo  $h_m = 1.43 \text{ m}$ .

Vamos calcular, pela nossa fórmula, as descargas correspondentes às enchentes com tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos.

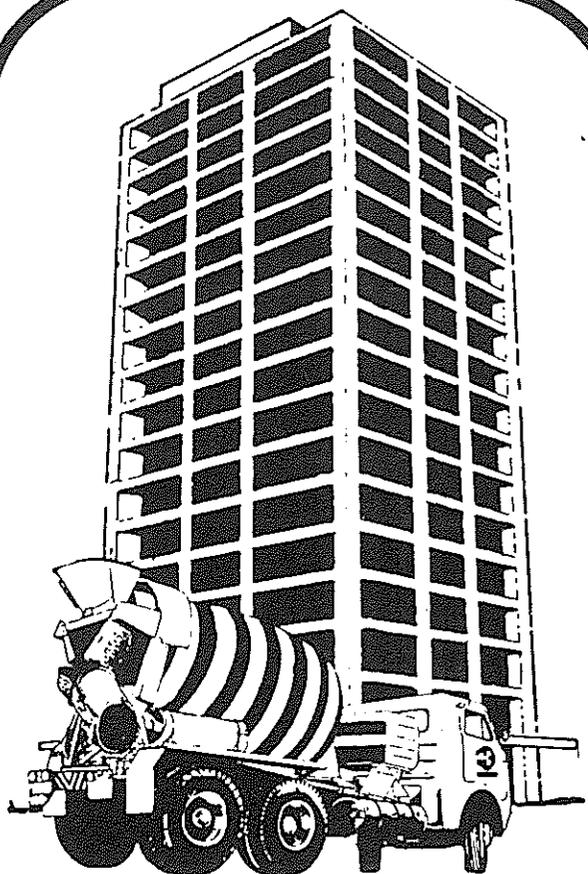
Recorre-se à tabela e obtém-se  $m = 0,630$ . No exercício anterior, calculamos  $I = 0,0266$ .

Com os dados acima, aplica-se a fórmula para os tempos de recorrência desejados:

$$Q_{10} = 0,0266 \times 1,414 \times 1,43 \times 0,63 \times 800.000 = 27.100 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0266 \times 20,849 \times 1,43 \times 0,63 \times 800.000 = 34.500 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,0266 \times 2 \times 1,43 \times 0,63 \times 800.000 = 38.350 \text{ m}^3/\text{s}$$

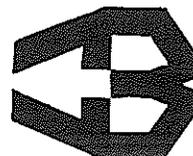


**Concreto, argamassa,**  
massa fina cal fino

use dois aparelhos...  
e pronto



**22-2569 e 24-9861**



**BETONEX**

AVENIDA MONTEIRO TOURINHO, 1930  
CURITIBA PARANÁ



EMPRESA BRASILEIRA  
ENGENHARIA E COMÉRCIO S.A.

EMPREITEIRA HÁ 30 ANOS DO D.N.P.V.N., EXECUTOU O ATERRO HIDRÁULICO DO NOVO CAIS COMERCIAL DE PARANAGUÁ, COM VOLUME SUPERIOR A 3.000.000 M<sup>3</sup> DE AREIA.

DRAGAS DE SUCÇÃO E RECALQUE, COM CAPACIDADE DE 12 - 16 - 18".

MATRIZ: AV. GRAÇA ARANHA 206 - 4º ANDAR  
TEL: 221-4090 - RIO DE JANEIRO.

OBRAS DE PARANAGUÁ: R. GAL. CARNEIRO 80  
TEL: (0414) - 220721

# transformador para solda elétrica



**SB  
250**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CAPACIDADE 550 AMP.  
ESCALA DE AMPERAGENS 40-550 AMP.  
ABERTURA DE ARCO 45 VOLTS  
CICLO DE TRABALHO 60%  
VOLTAGEM 110/220/380 V.  
FASES 3FÁSICO DO TRIFÁSICO  
FREQUÊNCIA 50-60 CICLOS  
CORRENTE PRIMÁRIA MÁX. 40-40 AMP.  
DIMENSÕES 405x490x475  
PESO 55 KG.  
REFRIGERAÇÃO NATURAL

• DE FÁCIL LOCOMOÇÃO, PROVIDO DE ALÇA DE TRACÇÃO E RODAS DE FERRO.

• SEM PEÇAS MÓVEIS, EVITA DESGASTES E DESPESAS DE MANUTENÇÃO  
• A CONSTRUÇÃO BEM DIMENSIONADA GARANTE BAIXO CONSUMO DE ENERGIA

• O PAINEL FRONTAL EM ALUMÍNIO EVITA FORMAÇÃO DE CAMPO MAGNÉTICO

• GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM CERTIFICADO ANEXO.

fabricado por



**brasweld**  
eletro solda paraná ltda.

COC-1484684/1001  
ESCRITÓRIO - RUA B. DO RIO BRANCO, 63 - 12º - FONES 93-9592 e 93-9411, RAMAL 919  
FÁBRICA - AVENIDA REPÚBLICA ARGENTINA, 134 - FONE 93-0092 - CURITIBA - PARANÁ  
Interlocutores em São Paulo - Rua Gal. Mano Barreto, 161 - Fone 81-2056 (J. Paulista)

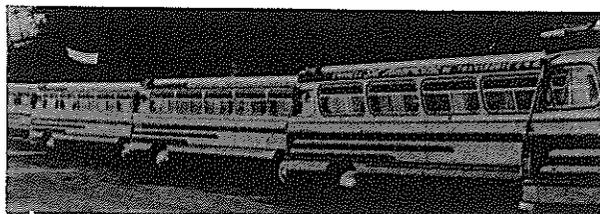


**exitos**

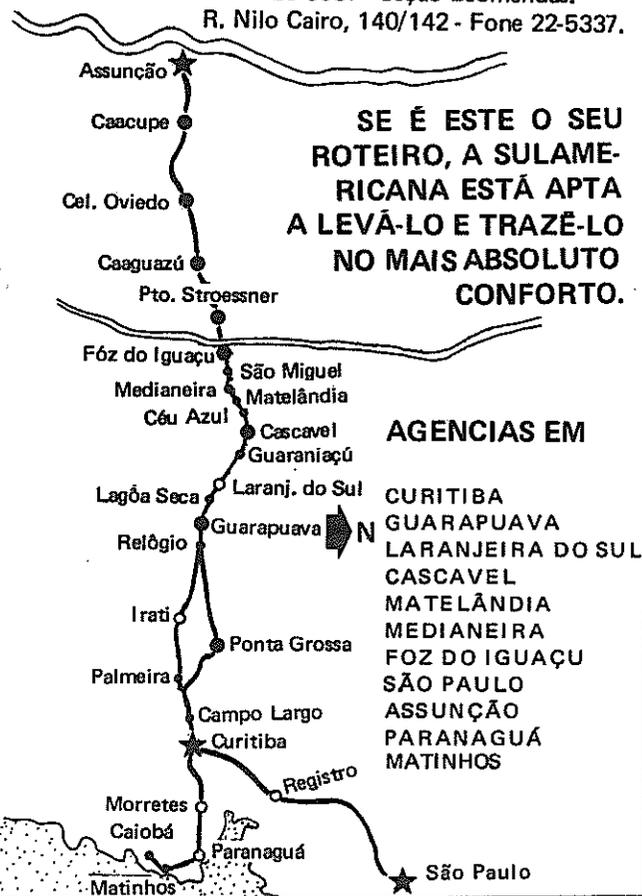
exportação e importação

O SUPERFILTRO SANI É UM MINI  
LABORATÓRIO EM SUA CASA.

rua dezembargador westphalen 1043 - fone 24-2038  
80000 - curitiba - paraná - brasil



EM CURITIBA: Estação Rodoferroviária, s/15  
Fone: 23-6387 - Seção Ecomendas.  
R. Nilo Cairo, 140/142 - Fone 22-5337.



$$Q_{1.000} = 0,0266 \times 2^{3/2} \times 1,43 \times 0,63 \\ \times 800.000 = 54.200 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0266 \times 2^{4/2} \times 1,43 \times 0,63 \\ \times 800.000 = 76.700 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### 6 - Rio Paraná em Jupia.

Conhecendo-se a área da bacia a montante da seção considerada,  $A = 472.000 \text{ km}^2$ , e admitindo-se a altura anual média de precipitações atmosféricas  $h_m$  de 1,43m, sendo o coeficiente característico do rio  $I = 0,0266$ , queremos determinar as cheias máximas para os tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos.

Primeiramente, obteremos o valor de  $m$ , que, para  $A = 472.000 \text{ km}^2$ , corresponde a  $m = 0,804$

A seguir, aplicamos a fórmula para os diversos tempos de recorrência desejados:

$$Q_{10} = 0,0266 \times 1,414 \times 1,43 \times 0,804 \\ \times 472.000 = 20.400 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0266 \times 20,849 \times 1,43 \times 0,804 \\ \times 472.000 = 26.000 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,0266 \times 22/2 \times 1,43 \times 0,804 \\ \times 472.000 = 28.850 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 0,0266 \times 23/2 \times 1,43 \times 0,804 \\ \times 472.000 = 40.800 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0266 \times 24/2 \times 1,43 \times 0,804 \\ \times 472.000 = 57.700 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### 7 - Rio Paraná em Corrientes.

Sendo a área da bacia hidrográfica interessada  $A = 1.950.000 \text{ km}^2$ , a altura anual média de precipitações  $h_m = 1,217 \text{ m}$ , o coeficiente característico do rio  $I = 0,0266$ , desejamos conhecer, para os tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos, as vazões das respectivas enchentes.

Inicialmente, recorreremos à tabela e obtemos o valor de  $m = 0,368$ , correspondente a  $A = 1.950.000 \text{ km}^2$ .

Da tábua de logaritmos, tiramos os logaritmos dos tempos de recorrência interessados.

Em seguida, aplicamos a fórmula para os diversos tempos de recorrência:

$$Q_{10} = 0,0266 \times 2^{1/2} \times 1,217 \times 0,368 \\ \times 1.950.000 = 32.800 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0266 \times 20,849 \times 1,217 \times 0,368 \\ \times 1.950.000 = 41.700 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,0266 \times 22/2 \times 1,217 \times 0,368 \\ \times 1.950.000 = 46.450 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 0,0266 \times 23/2 \times 1,217 \times 0,368 \\ \times 1.950.000 = 65.700 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0266 \times 24/2 \times 1,217 \times 0,368 \\ \times 1.950.000 = 92.900 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### 8 - Rio Paraná em Rosário

Foram determinados os dados correspondentes à bacia hidrográfica acima de Rosário; sendo calculada a área  $A = 2.300.000 \text{ km}^2$ , determinou-se a altura anual média de precipitação pluviométrica, encontrando-se o valor de  $h_m = 1,170 \text{ m}$ .

Conhecemos o coeficiente característico do Rio Paraná, que já determinamos como sendo  $I = 0,0266$ .

Falta apenas determinarmos o valor de  $m$ , o que fazemos consultando a tabela, de onde extraímos  $m = 0,309$ .

Estamos, portanto, com todos os elementos para calcularmos as descargas do rio, correspondentes às cheias dos tempos de recorrência de 10, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos.

$$Q_{10} = 0,0266 \times 2^{1/2} \times 1,17 \times 0,309 \\ \times 2.300.000 = 31.250 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 0,0266 \times 20,849 \times 1,17 \times 0,309 \\ \times 2.300.000 = 39.800 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,0266 \times 22/2 \times 1,17 \times 0,309 \\ \times 2.300.000 = 44.200 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1.000} = 0,0266 \times 2^{3/2} \times 1,17 \times 0,309 \\ \times 2.300.000 = 62.500 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10.000} = 0,0266 \times 2^{4/2} \times 1,17 \times 0,309 \\ \times 2.300.000 = 88.400 \text{ m}^3/\text{s}$$

**O PARANÁ É UM  
DEVER. ESTAMOS  
CUMPRINDO.**

# Engenheiros Civis

## ESTRUTURAS

Adalberto Serta  
Alberto Francisco Gadza  
Alceu Prosdócimo Júnior  
André Ritzmann  
Artur Ellinger  
Aylton Pavani  
Carlos Guilherme Busch  
Carlos Guilherme E Lachmann  
Celso Vitor Piechnik  
Daniel Ott  
Darci de Andrade  
David Nemesio Soria Cardenas  
Dirceu Klein  
Edmir Cesar Della Costa  
Eli de Ramos Nascimento  
Érico Oda  
Errol Toews  
Eugenio Bayer Reichmann  
Fernando Lopes de Sá  
Fernando Michelotto  
Florio Fontolan Filho  
Francisco Takeshi Nonaka  
Gilberto Accioly Pinto  
Guilherme Kantor Neto  
Hldefonso Vicira Magalhães  
Iratán Pacheco Cosmala  
Jairo Amado Amin  
Joaquim Mutsumi Honjo  
João Maria Machado  
João Teles Filho  
Joel Larocca Junior  
Jorge Edgar Lobo Romano  
Jorge Enomoto  
José Gualberto Torga Rodrigues  
José Jaime Széliga  
José Mário dos Santos  
José Mário Olavo  
Juarez Accioly  
Ludgero Groszewicz Parolin  
Lutz Łozada Fortún  
Marcelo Stival  
Marcio Amaral Camargo  
Nelson Claro Fontana  
Nelson Stadnik Filho  
Orlando Olympio Lenzi Filho  
Paulo Fernando G. Habitzreuter  
Paulo Roberto Santos Cardoso  
Raul Baglioli Filho  
Raul Itsuaki Matsubara  
Regina Helena Fontanelli  
Renato Roberto Johansson  
Ronald Irineu Paleari  
Rubens Hahne  
Sebastião A. Lopes de Andrade  
Sérgio de Oliveira Ribas  
Sérgio Marques  
Silvio Martins Loureiro  
Wilson Ahrens

## TRANSPORTES

Adalberto Alves de Souza  
Akira Hamada  
Alberto Moraes de Souza

Alceu Frederico Essenfelder Filho  
Álvaro Ribeiro  
Antonio Belincanta  
Benedito Islam Carvalho de Mello  
Bernardo Yozo Matsuo  
Carlos Eduardo Bittencourt Maron  
Carlos Roberto Zamariam  
Clovis Evers Cassou  
Dante Yasunori Fujiwara Takashina  
David Nataniel Cheriegate  
Dirceu Dalla Lana  
Dorival Ribeiro Dias  
Douglas Nelson Rothen  
Edmo Barros de Oliveira  
Egon Voigt Aracema  
Emiliano Pinto Seleme  
Ernesto Shogo Yamamoto  
Fernando Antonio Bueno Lopes  
Fernando Naohiro Obikawa  
Helio Sponholz Araujo  
Hiroshi Itikawa  
Ivan Quintino de Araujo  
Ivan Lucio Pimpão  
Jandir Antonio Balvedi  
Jaroslau André Pesch  
João Carlos Franca de Lenca  
João Henrique Martins Andrade  
Jordelan Gabriel  
Jorge Aramaki  
Jorge Rosas Demiate  
José Bonifácio Mader Ribas  
José Paulo Fagnani  
Laerte Rigolon  
Leozel Negrão Junior  
Luís Alberto O. Burmester  
Luís Carlos Tourinho Costa  
Luiz Antonio Brito Valente  
Luiz Tossimitsu Moriya  
Manoel Camilo de Negreiros Neto  
Marcelo Oliveira  
Marcio Silva Ribeiro  
Mário Yoshio Tookuni  
Moacir Kenzi Ota  
Nami Alcides Piacentini  
Nelci José Manoel Rabelo  
Nelson Colossi  
Nestor Costin  
Onivaldo Moraes  
Oscar Eigio Isaka  
Paulo Henrique Zettel  
Raul Agostinho Mattana  
Roberto Yukio Itano  
Rubens José Quintiliano Filho  
Sérgio Bittencourt Martins  
Terufumi Katayama  
Theophilo Garcez Duarte Neto  
Waldir Moura Ayres  
Wellinton Milani  
Wilson Luiz Bazzo

## HIDRÁULICA

Alberto Finkiel  
André Francisco Seniski  
Antemar Carlos Melo  
Antonio Carlos Nery  
Ceciliano José Ennes Neto  
Celso Fernando de A. Gomes Carneiro  
Celso Savelli Gomes  
Dragutin Carlos Pirih  
Gilberto Medeiros Kremer  
Hélio Tetuya Kubo  
Hellmut H. Floter  
Jeanette Izolde Züllig  
Kiyoshi Horie

Liu Ming  
Luiz Carlos Diniz  
Miguel Kawasaki  
Norberto Kaehler  
Paulo Roberto de Oliveira  
Pedro Luciano de Souza Guetter  
Pedro Takeo Makuta  
Ricardo Hiroshi Shimonishi  
Ricardo Schussel  
Sylvia Regina Montoro Savignon

## Engenheiros Eletricistas

Antonio Cesar Barreto P. da Silva  
Antonio Narel  
Armando Yasuo Nishizima  
Armando Rech Filho  
Arodi de Araujo  
Carlos Roberto Gau  
Christiane Di Scala  
Edson Cesar Boueri  
Frederico Alves Falcão  
Gian Claudio Coen  
Helio Akihiko Yanaka  
José Mário Gomes Ribeiro  
João Regis da Cruz Neto  
Jorge Boson  
Laércio Alfredo Thomé  
Luiz Antonio Augustin  
Luiz Carlos Bittencourt  
Nelson Luiz Gomes  
Nivio de Lara Castro  
Paulo Makoto Miyazawa  
Roberto Azevedo Smolka Ika  
Roberto Naliwaiko  
Romeu Guimarães Machado Neto  
Ricardo José Ugarriza Llamosas  
Sergio Sékula  
Severino Muran  
Vladimir Pessôa de Oliveira

## Engenheiros Mecânicos

Alberto Gatti Neto  
Bill Milton Volkert  
Edson Saclassara  
Gerson Muzzillo Busnardo  
Henryk Iskorostenski Neto  
Indalécio Furlan  
Kalus Werner Arand  
Luiz Lopes Neto  
Luzia do Rocio Pires Ramos  
Marcos Thadeu Rosalinski  
Minoru Kusano  
Paulo Rosa de Campos  
Roberto Custódio Teixeira  
Roberto Santos Novaes  
Roberto Cruz Sanches  
Salvador Figueiredo Porres  
Silmir B. Van der Broocke

UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO  
PARANÁ

# FOR MANDOS DOS de 1973

IN MEMORIAN  
Carlos Laux Neto  
Laurindo Mazei  
Takachi Kaiukawa

## Arquitetos

Alberto Grimm  
Alcides Cláudio Junior Gomes  
Alice Marlene Cardoso  
Anive Alcantara Soares  
Antonio Carlos Pires de Lima  
Antonio Rodrigues Carvalho  
Arlete Kazue Mori  
Bijan Ardjomand  
Euneia Bello  
Gilberto Bueno Coelho  
Golda Biderman Goltcher  
Héberton da Silva Atem  
Homero Luiz Réboli  
José La Pastina Filho  
José Pedro Porrat  
Jurema Ceccon  
Lucia Kimura  
Mário Emilio Tsuneo Ogama  
Mário José Küster  
Osman Pierri Junior  
Oswaldo Santos Junior  
Otávio Pinto Alvarenga  
Ronaldo Murilo Leão Rego  
Rubén Sapena Brugada  
Rui Leopoldo Crovador  
Sergio Roberto Parada  
Silviane Rosi Müller  
Solange Irene Smolarek  
Taco Roorda  
Thomaz Yozo Matsuo  
Valery Kalko  
Wilson Tauchmann  
Yoshio Imay  
Zircélia Batista Bruginiski



# GALAN NUNES



# INFORMA



## ★ EMPRESA INTEGRA CORREDOR

O sexto tanque, com capacidade para 550 mil quilos, já se encontra em operação no Terminal para Embarque de Óleos Vegetais, no Porto de Paranaguá, pertencente à empresa Bosca S/A - Transportes, Comércio e Representações. O complexo, que prevê a instalação de 11 tanques com capacidade global para o armazenamento de 5.400.000 quilos, está construído sobre uma área superior a 8.200 metros quadrados, cujos serviços de infra-estrutura já foram executados.

O terminal para embarque de Óleos obedece as diretrizes dadas pelos "corredores de exportação" do Paraná, cuja principal obra o superporto de Paranaguá, que foi inaugurado em 13/11/73, pelo Presidente Médici.

Com o complexo, a Bosca — a mais antiga empresa paranaense atuando no ramo de transportes, de cargas líquidas e secas — está capacitada para efetuar o embarque de volumes semelhantes ao realizado para navio cipriota Sunarrusa, que de uma só vez saiu do Porto de Paranaguá com 11.500 toneladas de óleo de soja semi-refinado, produzido pela Sanbra de Ponta Grossa, com destino a países do velho mundo.

Com a abertura de diversos escritórios e filiais no interior do Estado — nos próximos meses será instalada uma filial no Rio de Janeiro — e a construção do terminal, a Bosca capacitou-se a transportar e abastecer as indústrias de base dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Sul de São Paulo.

## ★ LIGAÇÃO RODOVIÁRIA

Na Assembléia do Estado, o deputado Gabriel Manoel congratulou-se com o governador Emílio Gomes e com o Secretário Euro Brandão, dos Transportes, pela abertura da concorrência para execução dos serviços rodoviários de terraplanagem e pavimentação de trechos da rodovia PR-1, entre Jaguariaíva e Wenceslau Braz.

No ofício que endereçou ao chefe do Executivo, o deputado manifestou os agradecimentos não só da região, mas de todo o Paraná "pelo tirocínio administrativo e pelo tirocínio do Governo em atender os altos interesses do Estado, uma vez que, com a pavimentação daquelas ligações, estará aquela área em condições de propiciar um desenvolvimento extraordinário ao Paraná.

## ★ NOVA ETAPA PARA USINA DE SALTO OSÓRIO

Quando o Governador Emílio Gomes acionou o dispositivo que abriu em 09/11/73 o novo leito do Rio Iguaçu, teve início a segunda etapa da construção da Usina de Salto Osório, obra das mais

importantes no complexo hidrelétrico do Paraná, com capacidade de 1.050.000 quilowatts e cujo funcionamento está previsto para o próximo ano.

A Usina, em construção pela Copel, atenderá não só o Paraná como também os Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

O desvio das águas para prosseguimento da barragem e vertedouro na margem direita — a outra margem está com seus serviços quase concluídos — será obtido com a canalização do rio em túneis.

Quando concluída a Usina, a barragem de 750 metros de comprimento e 56 de altura formará imenso lago, cobrindo área de 55 quilômetros quadrados.

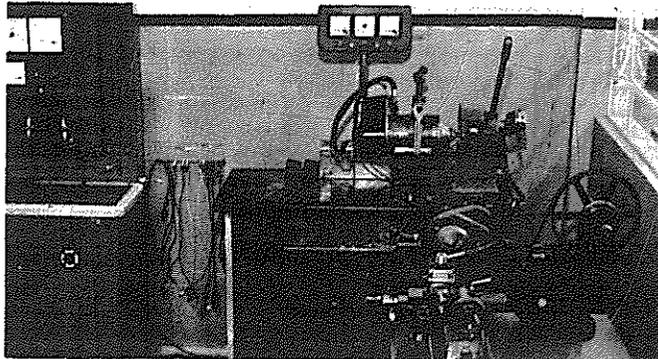
Em primeira etapa a Salto Osório funcionará, em 1975, com quatro grupos geradores de 175 mil quilowatts cada, e na segunda já em 1976, devem operar os dois últimos geradores, totalizando mais de um milhão de quilowatts e se constituindo, então, na maior hidrelétrica paranaense.

## ★ ALTO NÍVEL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA NEWASA S/A.

NEWASA S/A, dá assistência técnica junto com a tranquilidade que proporciona o alto nível de retífica com equipamentos de medição (micrômetros), com aproximadamente 0,001 mm, possuindo instalações mais completas no gênero em todo o sul do Brasil e mecânicos capazes e dedicados, destacando-se em virabrequins, acabamento espelhado drunimento em máquina automática, observando o ângulo de cruzamento recomendado pelo fabricante.

Dinamômetros -- amaciamento, regulagem de motores, testes de consumo e potência. E como distribuidores são representantes da Detroit Diesel, Allison (motores Diesel), Robert Bosch do Brasil (equipamento Inj. elétrico, etc), Federal Mogul (Bronz.), K.S. (pistões), Ferropças Villares — Kits, Comandos, válvulas, anéis e camisas.

Tendo estoque de peças que atenderá todas as necessidades e a retífica de motores. Veja aqui uma retífica de virabrequins com 3 metros de comprimento. Na foto 2 — uma moderníssima máquina de Dinamômetros para motores de arranque Na foto 3 temos vista parcial da oficina.



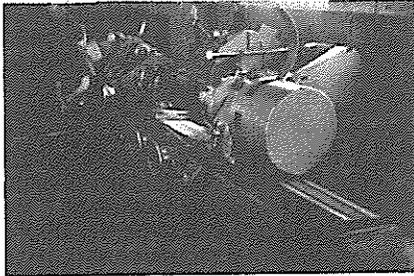


FOTO 2.

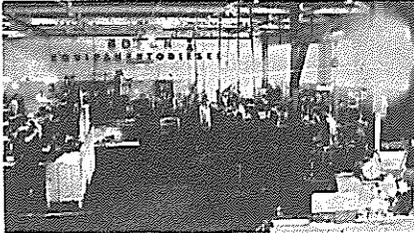


FOTO 3 - VISTA GERAL



### SISTEMA ESTIVEDA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Visitando a firma DJALMA FELD, representante do "Sistema Estivada de Impermeabilização", inteirei-me de seu novo representado, por sinal um dos impermeabilizantes bons para engenharia.

Os impermeabilizantes plásticos de fabricação exclusiva da ESTIVEDA, cujo representante é Djalma Feld, são todos derivados de ESTIRENO, e possuem as seguintes propriedades:

- a) grau máximo de aderência, que permite sua aplicação e fixação definitiva ao local aplicado;
- b) determinado grau de dureza, que permite sua aplicação sem que haja escorrimientos e não se verifique a sua remoção ao ser pisado;
- c) o mais alto grau de elasticidade para atender ao trabalho normal de dilatação da lage ou área aplicada.

Após vários anos de pesquisas, lhes foi possível obter um material que, ao mesmo tempo, reúne as propriedades acima descritas, além de várias outras que vem destacar o produto ESTIVEDA, como material padrão de impermeabilização.

Tal resultado, foi obtido mediante a reunião em proporções dosadas de produtos a base de ESTIRENO, que, isoladamente, possuem as propriedades acima descritas.

#### PROPRIEDADES

- a) CAPA IMPERMEÁVEL: Esta quali-

dade é dada pela propriedade que é inerente aos plásticos.

#### IMPERMEABILIDADE

- b) DUREZA: É obtida pela mistura de Polystireno de cadeia linear, inibido com enxofre e com o co-polímero de Divinil Benzeno de cadeia cruzada. Este processo nos permite obter o grau de dureza desejado para cada tipo de serviço nas condições de temperatura desejadas.
- d) ELASTICIDADE: É a propriedade que possuem os polímeros de cadeia linear, que permitem o deslizamento de uma camada sobre a outra. No produto de sua fabricação, esta propriedade é decorrente do Polystireno de cadeia linear, inibido com enxofre.

As propriedades fundamentais acima descritas, explica a razão pela qual o produto ESTIVEDA é considerado como padrão de impermeabilização.



#### BUDANT AFIRMA QUE O CORREDOR CONSOLIDA A POSIÇÃO DO PORTO.

"As obras de infraestrutura implantadas na faixa portuária, num investimento total de 90 milhões de cruzeiros, fazem de Paranaguá, atualmente, um dos principais polos do país, com relação à política dos Corredores de Exportação, afirmou o superintendente dos portos de Paranaguá e Antonina, engenheiro Budant, na visita que fez ao Secretário dos Transportes, Euro Brandão, quando tratava dos preparativos finais da visita do presidente Emílio Garrastazu Médici à Paranaguá.

O moderno sistema de embarque de cereais que foi inaugurado no dia 13/11/73 pelo presidente Médici, disse o engenheiro Alfredo Budant, concorre para consolidar de maneira definitiva a posição do porto de Paranaguá, incluído pelo Governo Federal no programa dos Corredores de Exportação como um dos quatro principais portos brasileiros. Ao mesmo tempo, salientou o superintendente dos portos, "esse programa de obras simboliza um entrosamento perfeito entre os Governos do Estado e da União, cuja convergência de objetivos tem permitido ao porto uma sequência na quebra dos seus próprios recordes de movimentação".

## GALAN NUNES



#### 1ª ETAPA

Segundo o superintendente da APPA, as obras que o presidente Médici entregou juntamente com o Governador Emílio Gomes e o Ministro Andreazza, representam a primeira etapa de uma programação que terá continuidade a partir de janeiro do ano que vem.

Essa primeira etapa consiste de uma moega para recepção de produtos por via rodoferroviária, com capacidade para 800 toneladas/hora; quatro armazéns para recebimento e estocagem de cereais, cada qual com capacidade de 20 mil toneladas; moderno sistema de embarque através de duas torres, cada uma para 1.500 toneladas/hora, além de quatro locomotivas Diesel (estas já em funcionamento) e cinco pás carregadoras. "Além disso, há, também, disse o Superintendente, os ramais ferroviários de acesso ao sistema". O investimento total, nesta primeira fase, é de 90 milhões de cruzeiros através do DNPVN, com financiamento parcial de capital japonês.

"Desde que assumiu o Governo, disse o engenheiro Alfredo Budant, o Governador Emílio Gomes vem acompanhando com muito interesse o andamento dessas obras, e através do Secretário Euro Brandão, vimos lhe enviando constantemente os perfis do cronograma, que agora atinge o seu ápice. O Chefe do Executivo, inclusive, na sua primeira semana no Governo, foi ver as obras pessoalmente".

Outro aspecto colocado em destaque pelo Superintendente dos Portos do Paraná é o apoio decisivo que a Administração vem recebendo do DNPVN (Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis) e do Ministério dos Transportes.

A segunda etapa do programa vai ter início em janeiro possivelmente, informou Alfredo Jorge Budant, e inclui os seguintes melhoramentos: ampliação do cais em mais 300 metros; um silo de 100 mil toneladas estáticas; dragagem do canal sul, da Galheta, para 14 metros de profundidade, permitindo ao acesso de navios até 50 mil toneladas e um sistema completo de embarque junto ao silo. Outra obra de importância que deve sair o ano que vem, segundo Budant, é o terminal especializado para fertilizantes.

Artigo publicado pela Gazeta do Povo em 09/11/73.

LANÇAMENTOS EXCLUSIVOS PARA CAVALHEIROS  
 Lançamentos exclusivos para cavalheiros e senhoras  
 Agora com o Super-Corte.  
 Av. Bispo D. José, 2071

BATEL-CHIC

# ATIVIDADES DO BADEP NO PRIMEIRO SEMESTRE

As aplicações efetuadas pelo BADEP - Banco de Desenvolvimento do Paraná S.A. - em financiamentos, avais e participações societárias, no primeiro semestre de 1973, foram de Cr\$ 137 milhões, correspondendo a 76,5% do total aplicado em todo o ano anterior.

A participação de recursos de terceiros nessas aplicações continuou apresentando tendência crescente, representando 75% do total aplicado.

Quanto às aprovações, o total atingido no semestre foi de Cr\$ 223,6 milhões, correspondendo a 81% do montante aprovado em 1972.

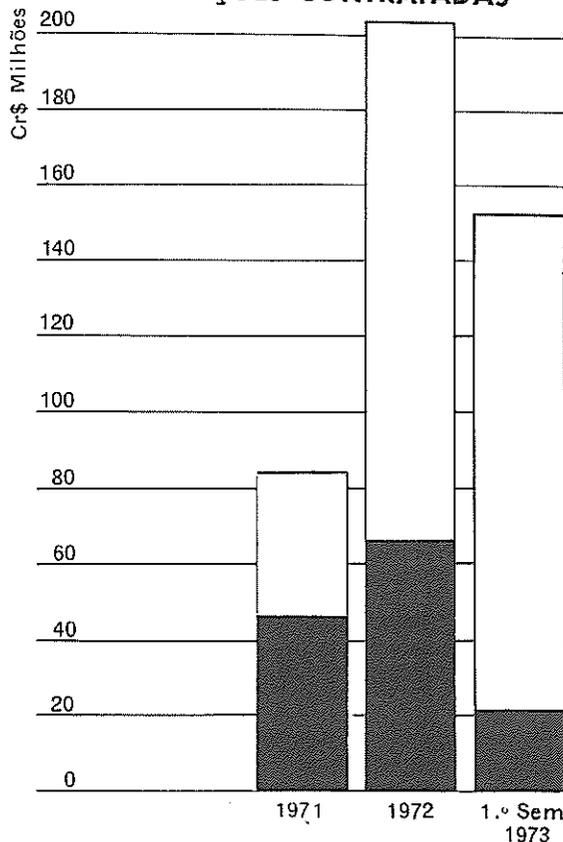
Das operações aprovadas, 66% destinam-se a apoiar iniciativas privadas, enquanto que, no período,

cresceram acentuadamente as aplicações no setor público, tendo em vista o apoio dado para investimentos em energia elétrica.

As contratações atingiram o montante de Cr\$ 153,8 milhões, correspondendo a 75,3% do total contratado em 1972.

Segundo o relatório da diretoria, desde o início do ano já se observava plenamente a tendência do ano de 1972, de uma acentuada expansão do setor industrial do Estado. Tais índices de crescimento deverão acentuar-se em face duma série de fatores favoráveis, entre eles a entrada em funcionamento do complexo da soja em Ponta Grossa, cujo faturamento anual previsto é superior a um bilhão.

## OPERAÇÕES CONTRATADAS



BADEP  
FDE

TERCEIROS

# COMETAL

COMERCIAL METALURGICA LTDA

APLICADOR AUTORIZADO:

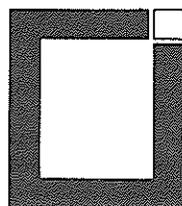
**Plasticôte**

Revestimento Texturado,  
Pigmentado, Totalmente  
Impermeável, Garantido  
por 10 anos

Revendedor dos Produtos da  
Cia. Brasileira de Lâmpadas  
de material sanitário  
Celite, Deca, Ideal, Estander

Rua Prof. Brandão, 539 - Fones: 24-2600

Caixa Postal 794  
CURITIBA - PARANÁ



S/A CONSTRUTORA

INDEPENDÊNCIA

## CONSTRUÇÃO CIVIL

Rua Marechal Deodoro, 1032 - Fone 23-9808  
CURITIBA PARANÁ

SCHAUSE E CIA. LTDA.

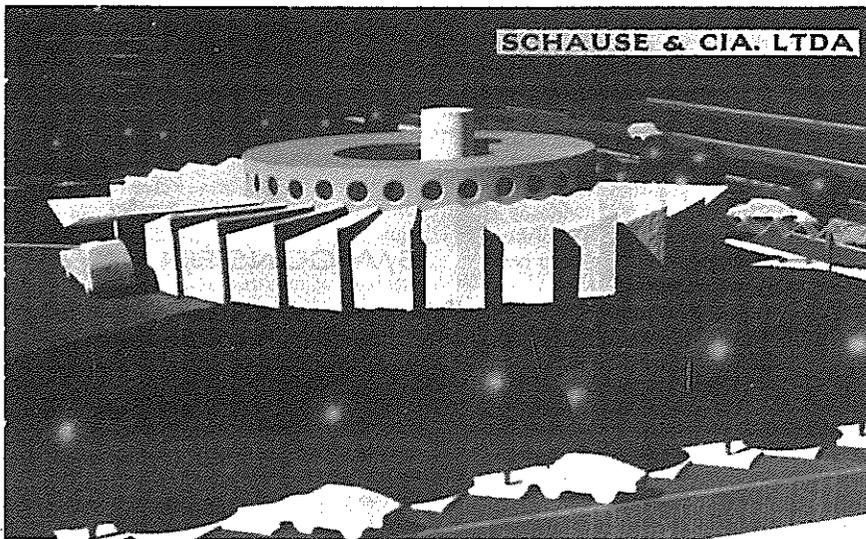
A Schause, fabricante paranaense pioneira de equipamentos para fechamento ao vácuo de embalagens plásticas está construindo nova sede às margens da BR-116, em frente ao Colégio Militar. Área coberta de 6.000 m<sup>2</sup>, de acordo ao total do projeto.

É um projeto circular arrojado de autoria do arquiteto Osvaldo Navarro Alves. Seu lay out, permite uma melhor distribuição de matérias primas e ferramentas, pela localização centralizada dos almoxarifados. Os escritórios comerciais e técnicos estão totalmente individualizados com as distâncias entre eles minimizados pelo corredor circular central.

Uma das grandes vantagens do projeto é a possibilidade de ampliação em qualquer sentido e dimensão.

A Schause produz hoje nove modelos de máquinas para fechamento de embalagens plásticas.

Seu mais recente modelo, a CB-620, é o maior deles, com câmara basculante para alta produção em fechamento de carnes frias, massas frescas e laticínios, dotada de bomba de 150 m<sup>3</sup>/h de vazão, que atinge um vácuo de até 99,5%.



### SOCIEDADE TÉCNICA DE ENGENHARIA ANHANGÁ LTDA.

Sociedade de Engenharia e construções, figurando entre as melhores pelo seu esmero e presteza, foi fundada no ano de 1.949 na cidade de Curitiba, por Joana Apolônia Zubko e Julius Alberto Jankosz.

Anteriormente seus fundadores possuíam escritórios individuais; a primeira com escritório de topografia pertencente ao espólio de Leão Zubko e o segundo com a firma individual Julius Alberto Jankosz - engenheiro civil.

Encerradas as atividades daqueles dois estabelecimentos, fundou-se a Sociedade Técnica de Engenharia Anhangá Ltda., com a

420 MILHÕES SÓ PARA SANEAMENTO

Recursos da ordem de 420 milhões de cruzeiros serão aplicados no próximo ano pelo governo Emílio Gomes, através da Secretaria de Obras Públicas, no setor de saneamento básico do Estado, com a implantação de sistema de abastecimento de água para 120 cidades paranaenses e sistema de remoção e coleta de esgotos sanitários em outras 40 cidades.

Essas obras serão executadas pela Saneapar, concessionária única no Estado no Plano Nacional de Saneamento, o Planasa, que tem como meta principal, no Paraná, abastecer com água potável 3.758.000 habitantes, dos quais 2.380.000 deverão ser atendidos até o final de 1975.

No setor de esgotos sanitários, a meta do Planasa é abastecer até 1977, 50% da população urbana do Estado.

participação dos dois titulares das firmas anteriores.

A Sociedade Técnica de Engenharia Anhangá Ltda. dedicou-se por vários anos à medição de terras, procedendo ao levantamento, topográfico de grandes áreas no Paraná, no norte novo, no sudoeste e no leste.

Participou na construção e no planejamento de várias cidades fundadas no norte novo.

Dedicou-se à terraplenagem urbana em diversos municípios e à construção de estradas.

Paralelamente, procedeu ao planeja-

GALAN NUNES



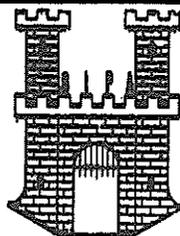
mento e execução de instalações hidráulicas e construções.

Seguindo suas tendências, concentrou-se na construção civil, dando origem aos melhores edifícios da Capital do Estado do Paraná e no interior, graças à sua equipe técnica especializada, fazendo com que suas construções se tornassem alvo da preferência geral.

Construiu usinas termo-elétricas, indústrias, estabelecimentos comerciais disputando projetos com renomados autores, residências individuais e coletivas, hotéis, escolas e outros, modernizando sempre seus projetos que têm alcançado a vanguarda do que melhor se faz neste Estado, a cujo progresso contribuiu sempre, colocando-o, lado a lado, senão adiante dos maiores centros nacionais.

Na sua pesquisa incansável tem melhorado constantemente os padrões, razão porque para o bem geral, tem se tornado o modelo para os estabelecimentos congêneres.

Assim sendo, a Soc. Técnica de Engenharia Anhangá Ltda, tornou-se padrão paranaense de Engenharia e arquitetura.



**SIPA**

**SIPA - SISTEMAS INTERNACIONAIS DE PROTEÇÃO E ALARME LTDA**

**SISTEMAS COMPLETOS DE: ALARMES CONTRA ROUBO, ASSALTO E INCÊNDIO, EM CASAS RESIDENCIAIS, COMERCIAIS, INDUSTRIAIS E BANCÁRIAS - ALARMES ESPECIAIS PARA CARROS**

**Escritório: Rua São Francisco, 184**

**Oficinas: Rua Frederico Cantarelli 8  
FONE: 22-0254**

**FILIAL APUCARANA:**

**Av. Curitiba, 1203 - 1º and. sala 6.  
Fone 22-1541**

**FILIAL FLORIANÓPOLIS**

**Rua Tereza Cristina, 148 Fone 6293.**

## MELHOR CONTROLE DE VIBRAÇÕES DE MOTORES

Uma nova linha de amortecedores sincronizados VISCONIC foi anunciada pela Caterpillar Tractor Co. Os novos amortecedores reduzem as vibrações torsionais dos motores, pela utilização das recém-descobertas propriedades elásticas do silicone líquido.

Em muitas aplicações, um amortecedor VISCONIC, menor e mais barato, pode substituir um amortecedor tradicional.

Embora de desempenho revolucionário, o VISCONIC apresenta os componentes básicos de outros amortecedores: um alojamento parafusado ao virabrequim, um volante interno de giro livre e um fluido viscoso no espaço vago existente entre os dois.

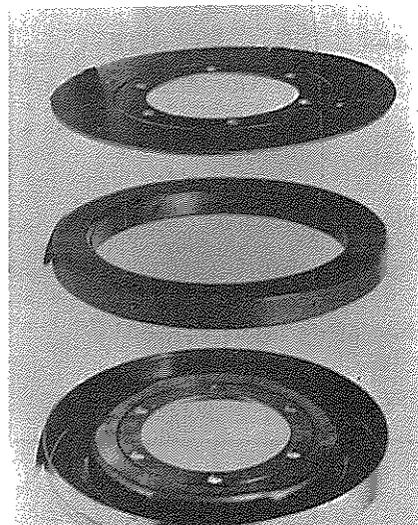
O volante interno do VISCONIC tem um torque de amortecimento muito maior do que um amortecedor não sincronizado, de idêntica dimensão.

A eficiência dos novos amortecedores foi comprovada em testes de bancada, em motores de prova em laboratório e em aplicações reais de campo.

Os quatro tamanhos de amortecedores VISCONIC lançados pela Caterpillar, cobrirão mais de 90 por cento das aplicações que, atualmente, utilizam amortecedores viscosos. São eles:

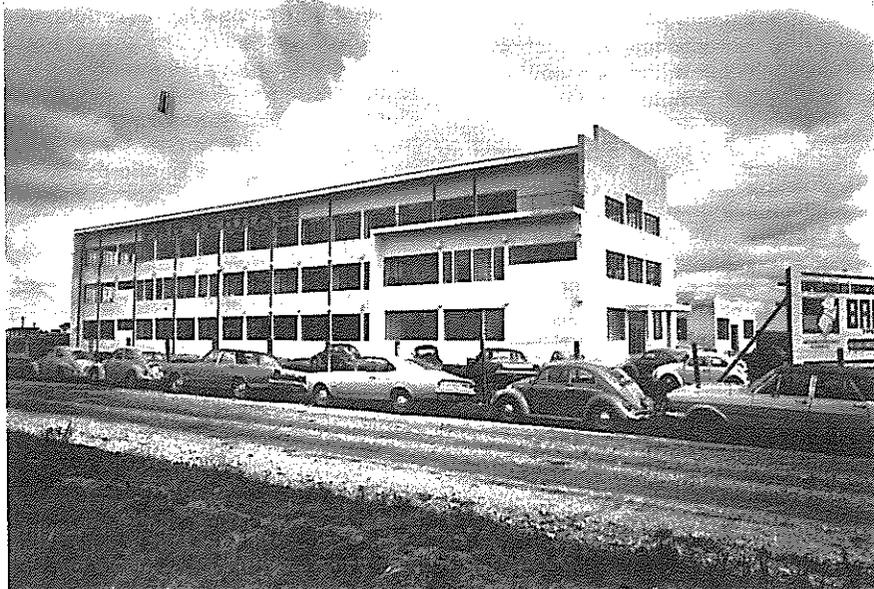
305 mm (12")	406 mm (16")
343 mm (13,5")	533 mm (21")

Através de arranjos simples ou duplos, os novos amortecedores ajustam-se a motores industriais de 152 a 1.140 CV (150 a 1125 HP).



PAN SERRAS COM CASA NOVA.

# GALAN NUNES



Se nos ativermos em examinar a história de 6 anos, data de fundação da firma PAN SERRAS, fabricando ferramentas calçadas com metal duro para madeiras, derivados e similares, veremos que fabrica também máquinas de pequeno porte como afiadores de ferramentas e cortadeiras de laminados plásticos.

As ferramentas fabricadas pela PAN SERRAS são de construção altamente técnicas, e sua vida útil é aproximadamente 100 vezes maior do que as ferramentas comuns.

Veremos que sua imagem através da direção marcante de seus sócios, tem a firmeza e a trajetória do progresso dessa Indústria, e é fruto de sua capacidade técnica e a honorabilidade de sua diretoria por um espírito de iniciativa e dinamismo contando já com o Departamento de Engenharia, com uma equipe de Engenheiros e Técnicos que além de dirigirem a produção pelos métodos mais avançados, se preocupam em desenvolver projetos de novas ferramentas e máquinas apropriadas para atender as necessidades das indústrias brasileiras. A PAN SERRAS mantém uma seção em seu Departamento de Engenharia, especialmente para dar orientação e assistência técnica, além de projetar ferramentas especiais e indicar ainda quais as máquinas nacionais ou importadas que mais se adaptam às necessidades do cliente. Pela expansão que vem tendo o ramo madeireiro principalmente no setor de exportação, cada dia se faz mais necessário o aumento de produção de forma eficaz e econômica. Isto tem feito com que o Departamento de Engenharia da PAN SERRAS seja solicitado diariamente, para atender novos clientes.

Tem um quadro de mais de 100 funcionários altamente especializados.

Podemos dizer desde já que está instalada numa área de 40.000 m<sup>2</sup>, sendo a maior da América do Sul na sua especialidade.

Possui Know How próprio e a matéria prima é toda nacional. Podemos dizer que a PAN SERRAS está dando assistência a todo o Brasil, principalmente ao sul.

Sua área de consumo externo, abrange a África Portuguesa, Argentina, Paraguai, Chile e Panamá.

A expansão para o ano de 74, está prevista para 1.500 m<sup>2</sup>, contando-se com a abertura de 2 filiais no norte do País, execução de campos de esporte, cuidando do estado físico e mental dos funcionários dessa grande empresa.

Foi inaugurada a nova sede em 11/Nov/73 contando entre convidados especiais o Governador do Estado e o Prefeito Municipal.

Por tal motivo, achamos que já estamos saindo de uma economia Agro-Pecuária para uma Economia Industrial.

Pela competência e dinamismo a esta grande indústria, damos os parabéns aos Srs. Vicente Gomes Uvero, Antonio Gomes Uvero, Ben Hur Bertoluci e Andres Mone-dero Moreno.

Não somente no aspecto industrial, mas também no aspecto humano, os funcionários dessa empresa contam com refeitório moderno, para 150 pessoas. Uma biblioteca técnica e cultural e um coro formado por 30 pessoas.

E podemos sentir-nos orgulhosos de que aqui no Paraná existam empreendimentos não só no aspecto comercial, mas cuidando também do respeito humano, e dando aos nossos operários condições dignas de orgulho de ser curitibano.

## MUELLER E IRMÃOS LTDA.

A empresa Mueller Irmãos Ltda., fundada em 1878, fabricante dos renomados produtos "Marumby", está iniciando uma nova fase ou seja, a transferência total de suas instalações da Avenida Cândido de Abreu para a Vila Lindóia onde possui um imóvel de 160 mil m<sup>2</sup> de área. Lá já funciona a moderna e bem aparelhada Fundição, que está produzindo na fase inicial 400 ton mensais de ferro cinzento e aço Bessemer, além da Fábrica de Pregos. Neste local já estão construídos 14 mil m<sup>2</sup> e a curto prazo

serão construídos mais de 10 mil m<sup>2</sup> previstos para a ampliação. Em Rio Branco do Sul, a empresa possui um Alto Forno que produz 900 ton mensais de Ferro Gusa e ,cêrca de 1.000 alqueires de matas e terras reflorestadas para o fabrico de seu próprio carvão. A empresa tem como linhas principais de produtos:

- Fundição de peças em ferro, aço e não ferrosos até 6 ton.
- Produção e venda de Ferro Gusa.
- Máquinas agrícolas.
- Máquinas industriais: linha de britagem, máquinas p/olarias, pasta mecânica, madeiras, calcários, etc..
- Pregos e fogões a lenha.
- Tornos de bancada (morsas)
- Bombas e carneiros hidráulicos.
- Artigos de ferro fundido em geral.

Além de atender o mercado interno, colocando seus produtos em todo o Brasil, a firma exporta para o Paraguai, Bolívia, Costa Rica, Equador, África Portuguesa, e encontra-se em vias de ampliar seus mercados externos a curto prazo.

**GERALDO SCHEFFLER  
ESTRUTURAS DE MADEIRA**

A experiência de 12 anos confere a Geraldo Scheffler Estru-

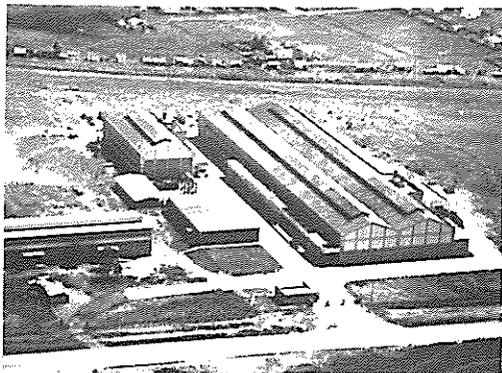
## GALAN NUNES



turas de Madeira, a confiança que hoje possui ante as principais empresas, não só do Paraná, como em outros estados ad-laterem. A aprimorada técnica desenvolvida nesse lapso é apresentada em obras tais como a Cia. de Cigarros Souza Cruz de Rio Negro com uma área coberta de 30.000 m<sup>2</sup>, no Ginásio do Clube Curitibano, na capital paranaense, no Município de Araucária as Indústrias Bettega - Fábrica de Compensados - ostenta uma estrutura com 25 m de vão e 104 m de comprimento. Outras empresas como a Gutierrez, Paula e Munhoz, a Copel, Impressora Paranaense, etc., são garantias de sua qualidade industrial.

### AVISO.

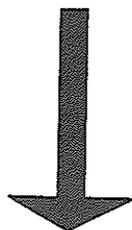
**GERALDO SCHEFFLER**  
Estruturas de Madeira  
Especializado em mão de obra, para qualquer vão livre - colocação de Forros e Acabamentos em Geral.  
Escritório: Rua Emílio de Menezes, Nº 813 - Fone 22-5610  
CURITIBA - PARANÁ



Engenharia e Empreendimentos

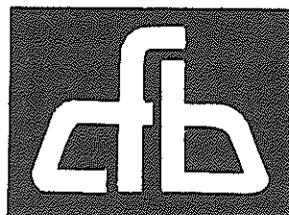
**TERRAPLANAGEM**

**PAVIMENTAÇÃO**



**AZTTO S.A.**

RUA DR. CORRÊA COELHO, 729 - CAPANEMA  
FONE: 22 - 1134 CAIXA POSTAL, 6190



**CALFIBRA**

**CALFIBRA S.A.**

Mineração Indústria e Comércio

Rua João Negrão, 621 Caixa postal, 387

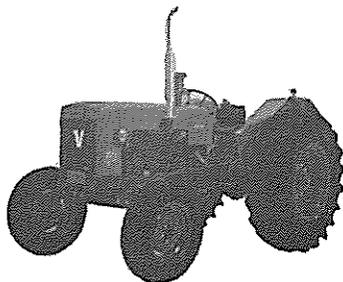
Fone 22-1588

Enderço Telegráfico "CALFIBRA"

Curitiba - Paraná.

★ Visitando a firma AGRAL - Agrícola Gralha Azul Ltda, inteirei-me da franca expansão graças à dinâmica e jovem diretoria formada pelos Srs. Wilson Pinto, Setembrino Taques Pinto e José de Jesus Taques Pinto fundada no ano de 1971, e já com uma série de representadas, as quais relacionamos abaixo, e como novidade o lançamento do trator Valmet 85 id Sincro-O-Mático.

Valmet do Brasil S/A. Ind. Com. de Tratores Lavromec S/A. Implementos Agrícolas. Cia. Penha de Máquinas Agrícolas Ind. de Máquinas Agrícolas Fuchs S/A Irmãos Vicentini S/A. Máquinas Agrícolas Jacto S/A. Ind. Com. Máq. Agríc. Campinas Ltda. Justino de Moraes, Irmãos S/A. Lely do Brasil S/A. Fábrica Nacional de Impl. Howard S/A. Yammar do Brasil S/A. Pontal Material Rodante S/A. Máquinas Suzuki S/A. Laredo S/A. Ind. e Com.



Sendo assim, o prestígio que goza a firma AGRAL - Agrícola Gralha Azul Ltda, dá um conceito de coroamento de sua trajetória de bons serviços prestados a nosso Estado.

Dados do Trator 85 ID.  
 Motor: MWM D225-4TVA - Diesel - 4 cilindros - Bombas Bosch - Injeção direta. Potência: 78 CV - Direção: 2 barras e rosca sem fim.  
 Sistema elétrico 12 volts - 2 unidades de baterias de 6 volts.  
 Sistema hidráulico - engate 3 pontos - automático.  
 Transmissão: Caixa de câmbio sincronizada - 6 marchas a frente, 2 ré.  
 Bloqueio do diferencial: dispositivo que evita que o trator atole ou patine em terrenos lamacentos.  
 E outros dispositivos especiais, com exclusividade "VALMET".

## ESTUDANTES TERÃO NOVO DIRETÓRIO

O Diretório Acadêmico de Engenharia do Paraná foi criado no dia 15 de novembro de 1921, com a finalidade de representar e defender os interesses dos estudantes da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Paraná. Durante 52 anos concorreu para a complementação e o aprimora-

## GALAN NUNES



mento da formação universitária, promovendo e cooperando em atividades de caráter cívico, social, científico, cultural, técnico e desportivo. Agora vive seus últimos dias, pois o Decreto nº 72.782, de 11 de setembro de 1973, ao aprovar o Plano de Reestruturação da Universidade extinguiu as faculdades e institutos, aglutinando-os em setores, determinando o desaparecimento dos atuais diretórios acadêmicos, que deverão se fundir com outros para formar novos, a nível de setor.

O D.A.E.P. está se preparando para, aglutinado a outros, constituir um novo diretório acadêmico, destinado a todos os alunos matriculados nas disciplinas integrantes do Setor de Tecnologia.

A última diretoria do Diretório Acadêmico de Engenharia do Paraná está assim formada:

Presidente: Ivo Mendes Lima  
 Vice Presidente: Nelson S. Andrade  
 Proc. Geral: Paulo Roberto S. Nascimento  
 1º Secretário: Elias Trevizam  
 2º Secretário: João Cândido B. Nogueira  
 1º Tesoureiro: João Lech Samek  
 2º Tesoureiro: Hugo de C. Ribeiro  
 Orador: Miriam Greiffo  
 Bibliotecário: Nelson dos Santos Rodrigues

### INDUSTRIA E COMÉRCIO

**BROTTO S/A**

- Madeiras de pinho e lei em medidas comuns e especiais.

● - Materiais para construção

● - Casas pré-fabricadas

Av. Anita Garibaldi, 1047 - Curitiba.  
 Fones 23-3865; 23-2382; 22-8079  
 FILIAL EM PRAIA DE LESTE

**CONCISA**

CONSTRUÇÕES CIVIS LTDA

EDIFICAÇÕES  
 SANEAMENTO  
 TERRAPLANAGEM  
 PAVIMENTAÇÃO

RUA BRÁSÍLIO ITIBERÊ, 1113 - FONE 24-6110  
 CAPANEMA - CURITIBA - PR.

## DE MARI CONSTRÓI OUTRA OBRA DE VULTO

Dia 13 de Novembro, com a inauguração do nosso já integrado esquema de Corredor de Exportação, no Porto de Paranaguá, com um programa de grande escala, sinto-me orgulhoso de informar que a TÉCNICA DE MARI S/A, através do Departamento de Portos e Vias Navegáveis, inaugurou o terminal graneleiro do Porto de Paranaguá, para depósito, movimentação e exportação de cereais em grão.

Para se ter uma idéia desta obra, inicialmente custou Cr\$ 15.000.000,00.

As características principais das obras que a firma TÉCNICA DE MAR está realizando com a construção de 2 silos horizontais (armazéns graneleiros) com um total de 13.000,00 m<sup>2</sup>. Cobertura em armação metálica.

Túneis de concreto armado, secção de 3,00 x 4,00 m, situados abaixo do nível freático, para transportadores horizontais de grãos 600,00 m.l.

Bases para os transportadores verticais.

Moegas para o recebimento dos cereais, concreto armado 3.800 m<sup>3</sup> em concreto, paredes com a média de 1,00 m. de espessura, com 5,00 m. abaixo do nível freático (parte com 9,00 m. abaixo), área de 1.300 m<sup>2</sup>.

Casa e base da balança para vagões de estrada de ferro.

Casa e base da balança para caminhões.

Escritórios.

Linhas de Estrada de Ferro (4.000m/l).

Pavimentação de ruas a paralelepípedos 37.000,00 m<sup>2</sup>.

Escritórios.

Volume total de concreto desta obra: 10.500,00 m<sup>3</sup>.

Prazo de execução para todas as obras: 10 meses.

Representados pela experiência de seu fundador Dr. MÁRIO DE MARI, com o correr dos anos, foi percorrendo caminhos cada vez mais especializados, além dos edifícios que foram construídos em Curitiba, de concreto armado, hoje em dia passou a construir obras altamente especializadas e diversificadas, e assim se apresenta como patrimônio de sua elevada técnica, dando grande ênfase à construção de silos graneleiros, projetando e executando unidades verticais para grandes tonelagens. Tem dado grande desenvolvimento para as cidades de Ponta Grossa e Paranaguá, construindo os maiores complexos de nosso Estado, tendo já uma tradição e experiência de 26 anos no setor de execuções de obras industriais, como a Sanbra, Cargil, Embraco S/A, etc.

Também a "DE MARI" está em vias de iniciar a construção de vários silos e terminais graneleiros na República de El Salvador e na Colômbia, obras financiadas pela CADEX.

É o coroamento de uma trajetória de anos de bons serviços prestados ao desenvolvimento do Paraná e do nosso grande Brasil.

## DEPARTAMENTO NACIONAL PORTOS E VIAS NAVEGÁVEIS.

Local: Paranaguá.

Finalidade: Terminal Graneleiro do Porto de Paranaguá (para depósito, movimentação e exportação de cereais em grão).

Valor do contrato: Cr\$ 21.000.000,00 (inicialmente Cr\$ 15.000.000,00).

Características descritiva das principais obras

- construção de 2 silos horizontais (armazéns graneleiros) com um total de 13.000,00 m<sup>2</sup>. Cobertura em armação metálica.

- Túneis de concreto armado, secção de 3,00 x 4,00 m, situados abaixo do nível freático, para transportadores horizontais de grãos 600,00 m.l.

- Bases para os transportadores verticais.

- Moegas para o recebimento dos cereais, concreto armado 3.800 m<sup>3</sup> em concreto,

# GALAN NUNES



paredes com a média de 1,00 m. de espessura, com 5,00 m. abaixo do nível freático (parte com 9,00m, abaixo), área de 1.300,00 m<sup>2</sup>.

- Casa e base de balança para vagões de estrada de ferro.

- Casa e base da balança para caminhões.

- Escritórios

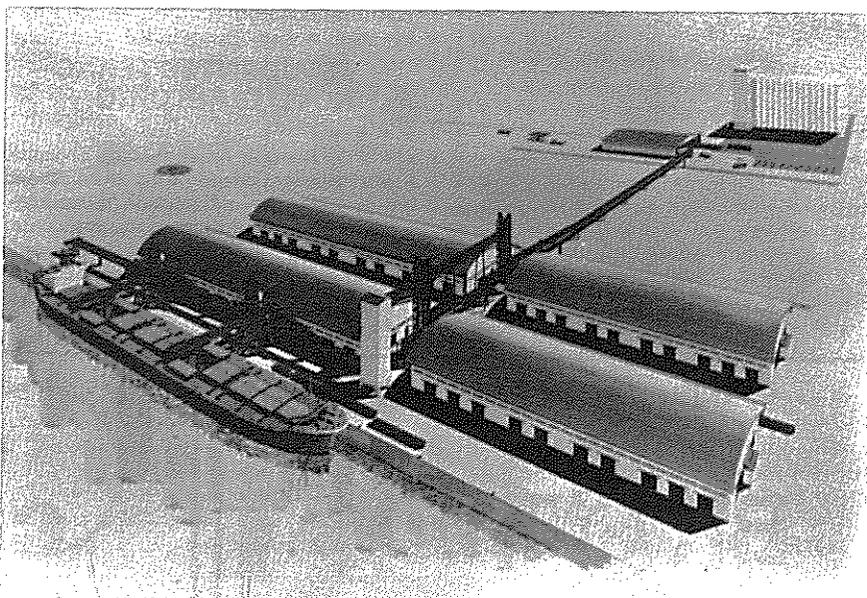
- Linhas de estrada de ferro (4.000 m/l).

- Pavimentação de ruas a paralelepípedos 37.000,00 m<sup>2</sup>.

- Escritórios.

Volume total de concreto desta obra: 10.500,00 m<sup>3</sup>.

Prazo para execução de todas as obras: 10 meses.



## Sistema vsl de engenharia

Sucessora de Engenharia Brasileira de Protensão S/A.

- Protensão do concreto em obras de pontes, silos e grandes estruturas.
- Lajes protendidas VSL para prédios, indústrias, pontes e pistas de aeroportos.
- Colchão de concreto VSL para revestimento de canais, proteção de aterros em estradas e barragens.
- Formas deslizantes VSL.
- Movimentação de Cargas Pesadas.

Rio de Janeiro: Av. Alm. Barroso, 63 - tels. 224-9968 e 252-4637.

Curitiba: Rua Padre Antonio, 311 - tel. 23-5020.

# A Servopa criou um consórcio para famílias que têm mais motoristas que automóveis.

A Servopa criou um consórcio para acabar com uma série de coisas desagradáveis.

Garagem vazia, por exemplo.

Ou filas e correrias para disputar o único carro da família.

Ou ainda juros e demais encargos provenientes da compra do carro do vizinho.

Além de acabar com isso, o Consórcio Servopa entrega dois Volks\* zerinho por mês, quitáveis em 60 vezes pelo preço de tabela.

Você participa de um grupo fechado de 120 pessoas e pode retirar, mediante lance ou sorteio, seu carro logo na primeira semana.

O Consórcio Servopa é o primeiro, do Paraná, autorizado pelo Ministério da Fazenda.

E leva o nome de um dos maiores revendedores VW do Brasil.

\*Há grupos também para o VW Brasília.



**CONSÓRCIO  
SERVOPA**

Rua Rockefeller, 1118 - Fone: 24-5711 - PABX

# todo banco tem um dono.

O nosso tem muitos.  
Um deles é você.

O Banco do Estado do Paraná também é seu porque é do Estado e o Estado é de todos.

Mas, o que é mais importante: o objetivo de seu Banco é promover a economia do Paraná, em seu benefício.

Fale logo com o seu gerente para conhecer os bons serviços do Banestado.

Banco do Estado do Paraná - o banco de todos nós.



**BANCO DO ESTADO DO PARANÁ S.A.**

financiamentos - investimentos - crédito rural -  
crédito imobiliário - crédito direto ao consumidor -  
câmbio - super cheque - caderneta de poupança -  
incentivos fiscais - pagamento de contas e impostos