

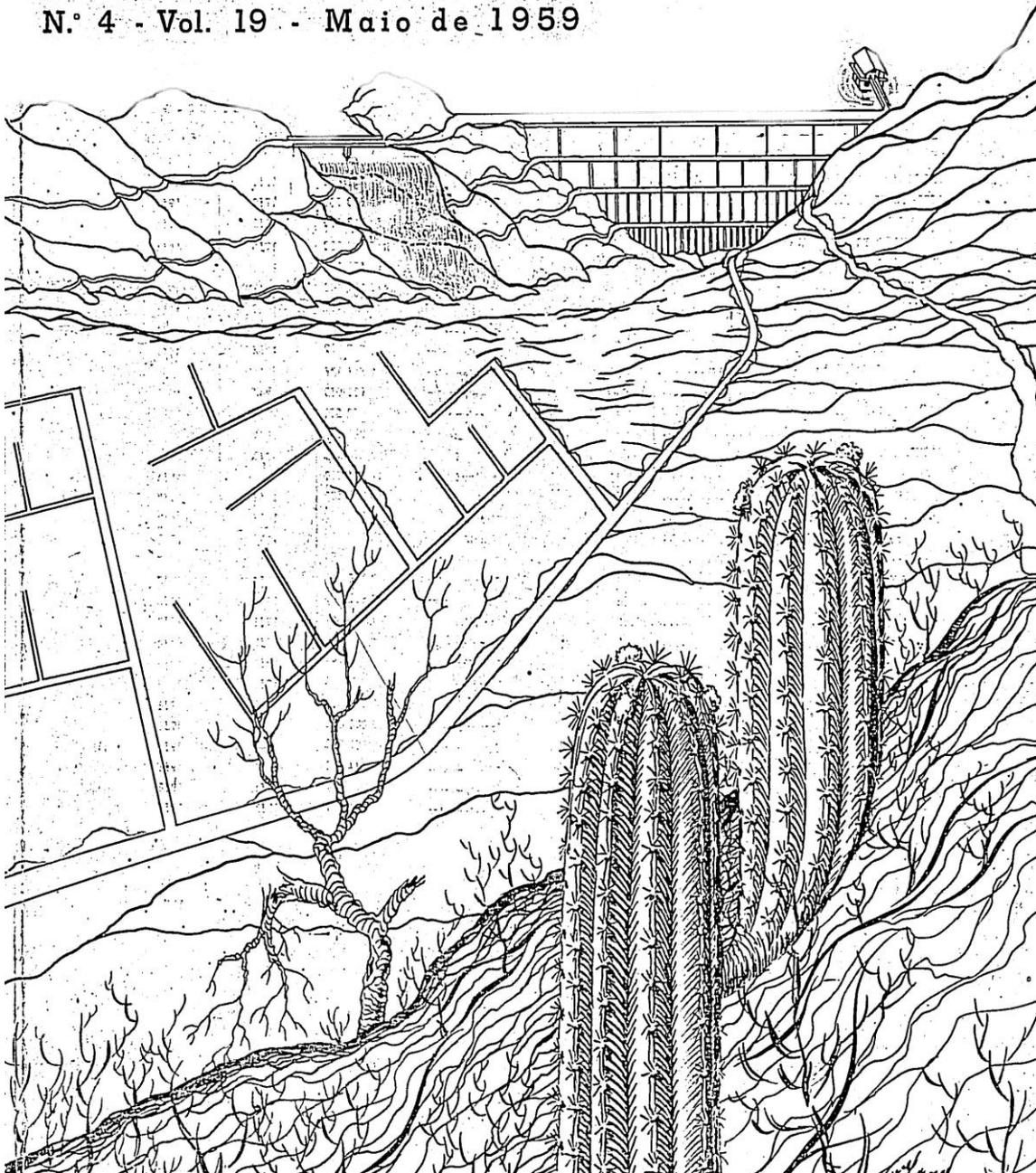


MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
OBRAS CONTRA AS SÊCAS

BOLETIM

N.º 4 - Vol. 19 - Maio de 1959



Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

AÇUDES PÚBLICOS CONCLUÍDOS

ANO	NÚMERO DE AÇUDES			CAPACIDADE ACUMULADA (1.000m ³)			Obs.
	NO ANO	ACUMULADO		NO ANO	ATÉ O ANO EM NÚMERO		
		Absoluto	Relativo		Absoluto	Relativo	
Até 1955	—	155	100,0	—	2.911.268	100,0	
1956	14	169	109,0	1.829.014	4.740.282	162,8	(1)
1957	6	175	112,9	534.874	5.275.156	181,2	
1958	10	185	119,4	1.087.219	6.362.375	218,5	
1959	6	191	123,2	44.511	6.406.886	220,1	

PERÍODO 1956/1959

AÇUDES	LOCALIZAÇÃO		CAPACIDADE (m ³)	CONSTRUÇÃO		Obs.
	ESTADO	SISTEMA		Início	Conclusão	
PATOS (reconstrução)	Ceará	Acará	7.553.000	1953	1956	
PETENCOSTE	Ceará	Curú	395.638.000	1950	1956	
POÇO DO BARRO	Ceará	Jaguaribe	54.703.500	1952	1956	
BOQUEIRÃO DE CABACEIRAS	Paraíba	Paraíba	535.680.000	1951	1956	
ESCONDIDO I	Paraíba	Piranhas	16.579.250	1953	1956	
MÃE D'ÁGUA	Paraíba	Piranhas	640.000.000	1944	1956	
ARRUDEIO	Pernambuco	Pajeú	14.522.100	1953	1956	
CARAIBINHAS	Alagoas	Complementar	719.800	1956	1956	
COLÉGIO	Alagoas	Complementar	587.712	1954	1956	
OLHO D'ÁGUA DO PAI MANÉ	Alagoas	Complementar	2.116.176	1955	1956	
RIBEIRÓPOLIS	Sergipe	Complementar	920.053	1947	1956	
BOM JESUS	Bahia	Complementar	89.500	1954	1956	
CHAMPRÃO	Bahia	Complementar	5.982.050	1949	1956	
JACURICI	Bahia	Itapicuru	146.819.200	1948	1956	
OHEN (ex-Bomfim)	Bahia	Itapicuru	14.656.000	1950	1956	
SÃO MATEUS	Ceará	Curú	10.337.500	1954	1957	
LANGARELHAS	R. G. do Norte	Piranhas	7.916.250	1954	1957	
POÇO DA CRUZ	Pernambuco	Maxalé	500.000.000	1937	1957	
ITABAIANA	Sergipe	Complementar	2.710.000	1953	1957	
MORRINHOS	Bahia	Complementar	3.110.420	1954	1957	
SERROTE	Bahia	Complementar	10.800.000	1950	1957	
NOVA OLINDA	Piauí	Parnaíba	—	1958	1958	
SANTA CATARINA	Piauí	Parnaíba	—	1958	1958	(3)
BARRA DO GATO	Piauí	Parnaíba	—	1958	1958	(3)
PACIÊNCIA	Piauí	Parnaíba	—	1958	1958	(3)
ARARAS (ex-Santa Cruz)	Ceará	Acará	1.000.000.000	1951	1958	(3)
POÇO DA PEDRA	Ceará	Jaguaribe	52.000.000	—	1958	
CURIMATAO	Paraíba	Complementar	5.989.250	—	1958	(2)
ENG. CAMACHO (ex-Tamboril III)	Pernambuco	Complementar	27.644.500	1954	1958	
CUMBE	Sergipe	Complementar	998.020	1956	1958	
GLÓRIA	Sergipe	Complementar	586.704	1957	1958	
MARECHAL DUTRA (ex-Gargalheira e ex-General Dutra)	R. G. do Norte	Piranhas	40.000.000	1912	1959	
GUILHERME DE AZEVEDO	Pernambuco	Complementar	768.960	1958	1959	(*)
CARAÍBA DOS NUNES	Alagoas	Complementar	489.984	1958	1959	(*)
CORAÇÃO DE JESUS	Minas Gerais	Complementar	1.923.224	1956	1959	
IMPOSSÍVEL	Minas Gerais	Complementar	1.067.780	1958	1959	
RIBEIRÃO DOS PORCOS	Minas Gerais	Complementar	260.964	1957	1959	

37 AÇUDES

POLÍGONO DAS SECAS

3 503 169 877

(1) Não computado o Açude Patos reconstruído em 1956 em virtude de já estar considerado no ano de 1918, quando foi concluído pela primeira vez. (2) Por motivo de ordem técnica a capacidade de 117.500.000 m³ de projeto foi reduzida. (3) Barragens submersíveis. (*) Previsão.

BOLETIM DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÉCAS

FUNDADO EM 1934

VOLUME 19
NÚMERO 4

MAIO DE 1959

DIRETOR RESPONSÁVEL

ENG. JOSÉ CÂNDIDO CASTRO PARENTE PESSOA

REDATOR-CHEFE

ENG. LUIZ CARLOS MARTINS PINHEIRO

Esta publicação é distribuída a todos os técnicos do DNOCS, às bibliotecas públicas, associações de classe e escolas de formação de profissionais, cujas especialidades estão integradas no campo de ação do DNOCS, aos órgãos públicos, aos técnicos e organizações interessadas etc.

Os conceitos emitidos em artigos assinados exprimem apenas opiniões de seus autores e são de sua exclusiva responsabilidade.

Solicitamos permuta com publicações congêneras e autorizamos a reprodução de nossos artigos, desde que seja mencionado, com destaque, o nome "Boletim do DNOCS", e nos seja enviado um exemplar da publicação.

Qualquer alteração em seu endereço deve ser comunicada à redação deste Boletim. Remeta-nos devidamente preenchidos os formulários ou fichas que para tal são enviadas. O não atendimento a estas solicitações, implica no seu desinteresse em continuar recebendo este Boletim, e consequentemente na suspensão das próximas remessas.

NOSSA CAPA

Aspecto das regiões nordestinas, durante a seca após obras contra o flagelo. Ilustração de JOSÉ MARIA SAMPAIO

SUMÁRIO

PLANIFICAÇÃO E PRINCIPAIS REALIZAÇÕES DO DNOCS NO PÓLIGONO DAS SÉCAS	
Eng. José Cândido Castro Parente Pessoa	3
Canal São Francisco-Jaguaribe	44
AGRICULTURA DO NORDESTE E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	
Eng. Agr. J. G. Duque	48
ANTEPROJETO DA PONTE DO RIO GRANDE	
Eng. Francisco Gonçalves de Aguiar	73
AS BARRAGENS DE TERRA NO NORDESTE E O PAPEL DO L.C.S.C. DO DNOCS	
Tecnologista Octacílio dos Santos Silveira	103
Nordeste — Conjuntura Regional	109
RECUPERAÇÃO ECONÔMICA DO NORDESTE E O DESENVOLVIMENTO GERAL DO PAÍS	
AÇUDE MARECHAL DUTRA (EX-GARGALHEIRA)	
Eng. Luiz Carlos Martins Pinheiro	132
NOTÍCIAS DIVERSAS	154
PONTOS JURÍDICOS DA EMPREITADA	
Adv. José Andréa	180
PUBLICAÇÕES EDITADAS PELO DNOCS	182

Os originais remetidos para publicação neste Boletim, deverão ser em duas vias dactilografadas ou impressas, assinadas pelo autor, com ilustrações desenhadas em vegetal ou tela; a nanquim e fotos em papel brilhante, com respectivas legendas e medidas adequadas ao tamanho do Boletim. Reservamo-nos o direito de julgar a conveniência e oportunidade da publicação de qualquer artigo. Não serão devolvidos os originais recebidos, mesmo quando não publicados.

REDAÇÃO

Av. Nilo Peçanha, 155 - 2.º andar
End. Teleg.: SECAVIA BOLETIM
RIO DE JANEIRO — DISTRITO FEDERAL
BRASIL

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	{ Av. Nilo Peganha, 155 - 2º andar Rio de Janeiro — D. Federal
1º DISTRITO	{ Rua Pedro Pereira, 683 - Tels.: 11-378/11-383 Fortaleza — Ceará
2º DISTRITO	{ Av. Guedes Pereira - Ed. IPASE - Tel.: 1327 João Pessoa — Paraíba
3º DISTRITO	{ Av. João Pessoa, s/nº Arcoverde — Pernambuco
4º DISTRITO	{ Av. Est. Unidos - Ed. Wilderberger - 4º and. - Tel.: 1535 Salvador — Bahia
5º DISTRITO	{ Av. Duque de Caxias, 53 - 1º and. - Tel.: 2-120 Natal — Rio Grande do Norte
COMISSÃO DO PIAUÍ	{ Praça Saraiva, 326 - Tel.: 641 Teressina — Piauí
COMISSÃO DE ALAGOAS	{ Palmeira dos Índios — Alagoas
COMISSÃO DE SERGIPE	{ Praça Fausto Cardoso - Ed. São Carlos - Tel.: 6825 Aracaju — Sergipe
COMISSÃO DE MINAS	{ Rua Simeão Ribeiro, 34 - Tel.: 952 Montes Claros — Minas Gerais
SERVIÇO AGRO-INDUSTRIAL	{ Av. Francisco Sá, 1733 - Tels.: 12-789 e 13-140 Caixa Postal 423 — Fortaleza — Ceará
SERVIÇO DE PISCICULTURA	{ Av. do Imperador, 1313 - Tel.: 11-193 Fortaleza — Ceará
SERVIÇO DE ESTUDOS	{ R. Concórdia, 372 - Ed. Concórdia, 5º-6º and. - Tels.: 7-520 e 7-521 — Recife — Pernambuco
LABORATÓRIOS DE SOLOS	{ R. Villeneuve Maia, 1005 Campina Grande — Paraíba
COMISSÃO DE APROVEITAMENTO DO RIO PAR- NAÍBA	{ R. São João s/nº Floriano — Piauí
COMISSÃO DO VALE DO ACARAÚ	{ Sobral — Ceará
COMISSÃO DO VALE DO CURU	{ Pentecoste Tel.: 11-378 — Ceará
COMISSÃO DO VALE DO JAGUARIBE	{ Açude Lima Campos Icó — Ceará
COMISSÃO DE CONSTRUÇÃO DO AÇUDE ORÓS ..	{ Orós — Ceará
COMISSÃO DO VALE DO BANABUIÚ	{ Quixadá — Ceará
COMISSÃO DO BATURITÉ E ACARAPE	{ Baturité — Ceará
COMISSÃO DO ALTO-PIRANHAS	{ Coremas — Paraíba
COMISSÃO DO AGRESTE	{ Aç. Bituri Belo Jardim — Pernambuco
COMISSÃO DO VALE DO COCOROBÓ	{ Euclides da Cunha — Bahia
COMISSÃO DE COMPRAS (Escritório)	{ Fortaleza — Ceará
COMISSÃO VOLANTE DE OBRAS DE APROVEITA- MENTO HIDRELÉTRICO E CONSTRUÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	{ Coremas — Paraíba
COMISSÃO DE CONSTRUÇÃO DA RODOVIA FORTALEZA-BRASILIA	{ Petrolina - Pernambuco - 2º Trecho - São Raimundo Nonato - Piauí - 3º Trecho - Picos - Piauí

PLANIFICAÇÃO E PRINCIPAIS REALIZAÇÕES DO D. N. O. C. S. NO POLÍGONO DAS SÊCAS

Eng.º JOSÉ CÂNDIDO CASTRO PARENTE PESSOA

DIRETOR-GERAL DO D. N. O. C. S.

*Conferência pronunciada no Clube de Engenharia do
Rio de Janeiro, no dia 18 de maio de 1959*

Desde o início da colonização do Brasil, uma das preocupações primordiais do Governo tem sido a que se refere à necessidade de prever e providenciar o socorro às populações atingidas pelas diversas sêcas registradas no Nordeste.

Entretanto, somente em 1904, foram criadas por uma Portaria Ministerial de 2.5.1904, três Comissões para combater os efeitos da sêca: COMISSÃO DE AÇUDAGEM E IRRIGAÇÃO, COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS CONTRA OS EFEITOS DAS SÊCAS E COMISSÃO DE PERFURAÇÃO DE POÇOS. A primeira com sede no Ceará e as duas últimas no Rio Grande do Norte.

Já através do Decreto Legislativo nº 1.396, de 10.10.1905, que dispunha sobre as despesas com a construção de obras preventivas dos efeitos das sêcas em alguns Estados do Norte, era reconhecida a competência da União em relação ao assunto.

As três Comissões mencionadas, foram absorvidas pela SUPERINTENDÊNCIA DOS ESTUDOS E OBRAS CONTRA OS EFEITOS DA SÊCA, criada por uma Portaria Ministerial de 7.5.1906, Superintendência essa suprimida por outra Portaria Ministerial de 16.9.1907 que, por sua vez, restabeleceu a COMISSÃO DE AÇUDES E IRRIGAÇÃO.

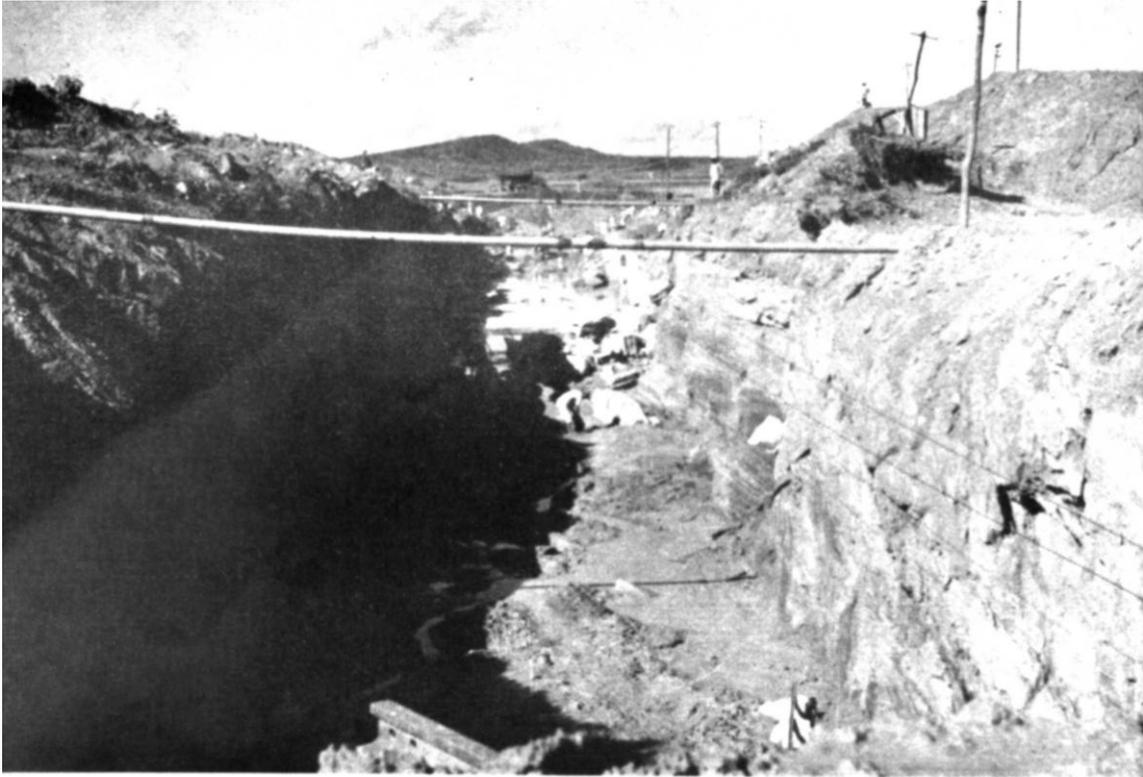
Em 1909, foi criada a INSPETORIA DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS, cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto nº 7.619, de 21.10.1909, permanecendo em vigor até à publicação do Decreto nº 12.330, de 27.12.1916, quando foi baixado novo regulamento.

Em 1919, porém, foi mudada a denominação dessa *Inspeção* para a de INSPETORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS (IFOCS), cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto nº 13.687, de 9.7.1919.

N. — Este trabalho será publicado em separado: Publicação N.º 183, Série I, E.

N.º 4, VOL. 19, MAIO DE 1959

1. INTRODUÇÃO



A denominação IFOCS, permaneceu até o ano de 1945, quando pelo Decreto-Lei nº 8.486, de 28.12.1945, passou a DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS (DNOCS), sendo pelo mesmo reorganizado.

O DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS (D.N.O.C.S.), como se vê, é a antiga Inspetoria Federal de Obras Contra as Sêcas, reorganizada, com nova denominação, conforme o diploma legal já mencionado, com a finalidade de realizar tôdas as obras destinadas a prevenir e atenuar os efeitos das sêcas no Nordeste, dentro da região denominada Polígono das Sêcas.

A IFOCS tinha a seu cargo:

- a) — a construção de açudes e canais de irrigação;
- b) — a perfuração de poços;
- c) — a construção das estradas de rodagem que constituíam as linhas-tronco do Nordeste;
- d) — a execução de quaisquer serviços que tivessem por fim atenuar os efeitos do regime irregular dos cursos d'água, bem como os que fôsem necessários ao conhecimento científico e econômico da região semi-árida; especialmente:
 - 1 — estudos geológicos e higrométricos, gerais e especiais, sobretudo os referentes à natureza, decomposição, permeabilidade e estratigrafia das rochas e ao regime das águas subterrâneas;
 - 2 — postos de observação meteorológica ou pluviométrica, e de medição direta das correntes, para conhecimento do regime das chuvas, dos ventos e dos cursos d'água;
 - 3 — hortos florestais e postos agrícolas, em terras irrigáveis ou de vazantes, nas proximidades dos grandes açudes, destinados ao desenvolvimento das culturas, ao estudo das plantas úteis, ao melhor aproveitamento das forragens, à distribuição de sementes e mudas, ao ensino dos processos de irrigação e, de modo geral, ao aperfeiçoamento da indústria agrícola;
 - 4 — postos de piscicultura à margem dos açudes e rios, para introdução e melhoramento das espécies boas e destruição das daninhas.

Galeria da tomada d'água do Açude Caxitoré, em construção no Sistema do Curu, Estado do Ceará.

Cumpria, assim, à IFOCS a execução e fiscalização desses serviços e obras, sendo, ainda, de sua competência:

- a) — a organização do plano geral de obras de açudagem e irrigação, para a execução dos sistemas gerais, denominados:
 - 1 — Sistema do Acaraú, no Ceará;
 - 2 — Sistema do Jaguaribe, no Ceará;
 - 3 — Sistema do Alto Piranhas, na Paraíba;
 - 4 — Sistema do Baixo-Açu, no Rio Grande do Norte;
- b) — a execução, ainda, das obras complementares desses sistemas;
- c) — os estudos, projetos, orçamentos e obras especiais, que fôssem ordenados pelo Ministro da Viação;
- d) — a celebração de contratos e acórdos para os trabalhos que devessem ser executados com a cooperação da Inspeção;
- e) — a administração e exploração das obras que, depois de executadas, continuassem a seu cargo, de acôrdo com as instruções que fôssem expedidas para esse fim.

Como se pode observar, o plano de atividades da Inspeção era bem vasto, sendo certo, ainda, que enquanto não estivessem realizadas as obras que o constituíam, poderiam ser atendidos trabalhos a êle estranhos, desde que tivessem por fim o socorro imediato às populações atingidas pelos efeitos das sêcas. As medidas de emergência durante as estiagens prolongadas eram da competência da IFOCS, podendo-se, também, destacar mais uma entre suas atribuições, isto é, a instalação de hospedarias de "retirantes" em zonas de cada Estado não sujeitas aos efeitos da calamidade, de onde, após os primeiros socorros, seriam encaminhados às colônias de trabalhadores e para outros serviços públicos e particulares.

A entidade em foco era ainda responsável pelas obras a serem executadas em cooperação, as quais compreendiam não só a perfuração de poços, mediante solicitação dos Estados e Municípios ou a requerimento de particulares, bem como a construção de açudes, não compreendidos nos sistemas gerais de obras de açudagem, irrigação e de regularização nos leitos dos rios.

Apesar de já serem múltiplas as atribuições da IFOCS, contudo outro decreto de 1940, delegou competência àquele órgão para desenvolver a aqüicultura nas águas represadas da zona sêca, estabelecendo condições e obrigações para esse fim.

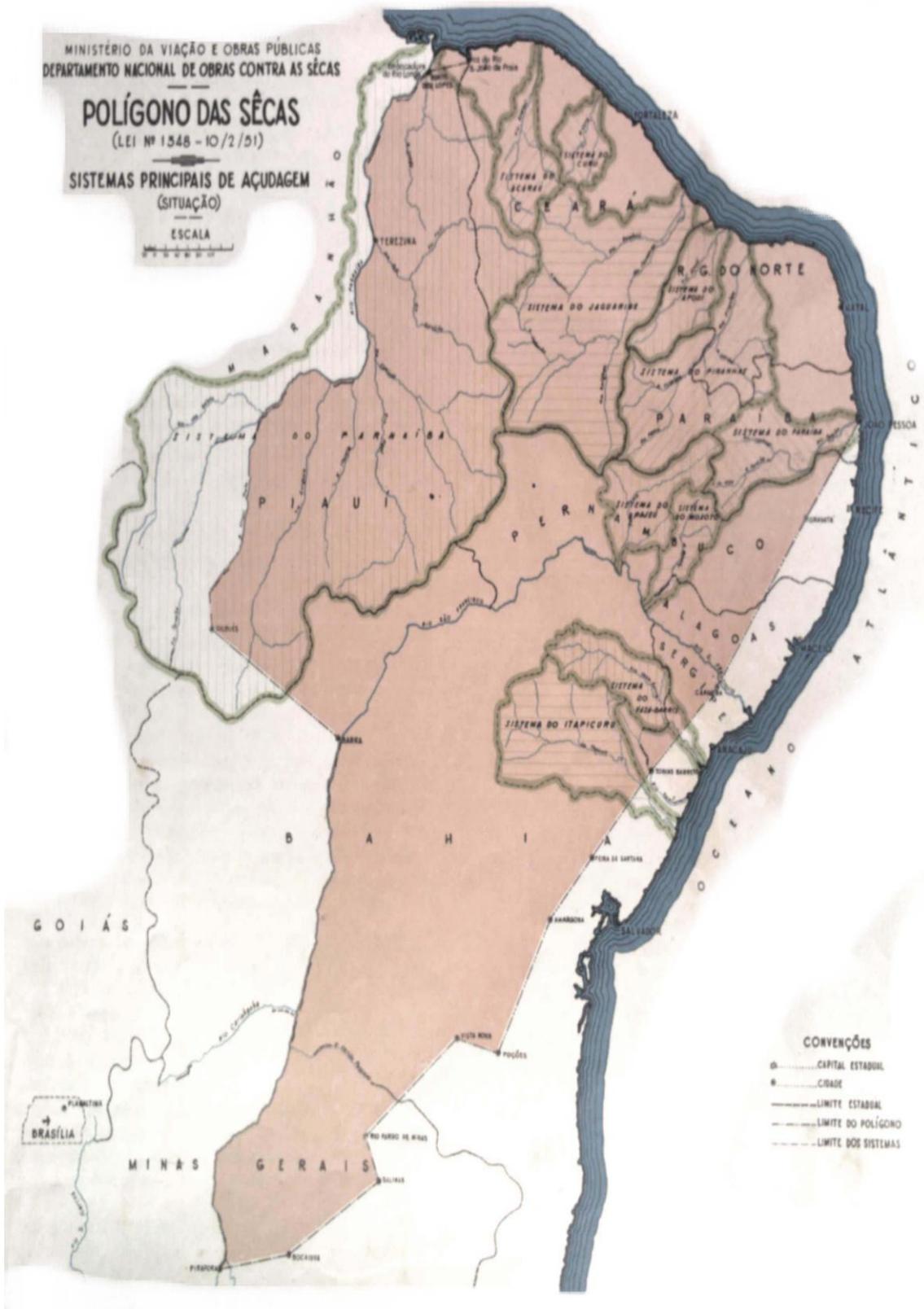
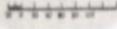
MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

POLÍGONO DAS SÊCAS

(LEI Nº 1348 - 10/2/51)

SISTEMAS PRINCIPAIS DE AÇUDAGEM
(SITUAÇÃO)

ESCALA



CONVENÇÕES

- CAPITAL ESTADUAL
- CIDADE
- LIMITE ESTADUAL
- LIMITE DO POLÍGONO
- - - LIMITE DOS SISTEMAS

Passando a IFOCS a denominar-se DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS (DNOCS), com nova reorganização, teve êste último, *por finalidade*, como já frisamos anteriormente, *a realização de tôdas as obras destinadas a prevenir e atenuar os efeitos das sêcas na região denominada "Polígono das Sêcas"*.

Embora sendo essa a finalidade do Departamento recém-criado, êste viu-se obrigado a continuar desempenhando o mesmo tipo de atividade anteriormente exercida pela I.F.O.C.S. E assim, além de suas atribuições próprias, outras lhe foram acrescidas, apesar de já existirem órgãos especializados para executar muitas delas, tais como: — DNER, encarregado da construção de estradas de rodagem; DIVISÃO DE ÁGUAS do Ministério da Agricultura, responsável pelos estudos geológicos e higrométricos; SERVIÇO DE METEOROLOGIA, a cargo do qual ficam as observações meteorológicas; SERVIÇO DE REFLORESTAMENTO do Ministério da Agricultura, para hortos florestais; DEPARTAMENTO DE CAÇA E PESCA, para os postos de piscicultura; COMISSÃO NACIONAL DE SILOS, com a finalidade de construir silos; L.B.A., para dispensar assistência às populações; MINISTÉRIO DO TRABALHO, assegurando amparo aos desempregados; MINISTÉRIO DA SAÚDE, agindo no setor sanitário e hospitalar; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, sanando as deficiências da alfabetização e instrução etc.

Ademais, a área de atuação do D.N.O.C.S. ou seja, o Polígono das Sêcas, a princípio era delimitada somente em função de precipitação pluviométrica (isoieta de 300 mm). Entretanto, duas modificações posteriores ampliaram legalmente o raio de ação do Departamento, estendendo-o até a parte norte do Estado de Minas Gerais.

Infere-se daí que, o D.N.O.C.S., além de sua finalidade específica, continuou e continua, por imposição das necessidades regionais, a executar serviços que, por sua natureza, deveriam ser entregues a outros órgãos do Govêrno. Uma organização dêsse quilate, com uma equipe de técnicos cujo quadro permanece o mesmo há 30 anos, só a custo de ingentes esforços conseguirá levar a seu término uma obra que exige a ação conjunta de um número suficiente de elementos categorizados, para poder acompanhar e satisfazer o ritmo crescente das múltiplas necessidades das populações daquela região.

Muito embora sejam de diversas espécies os obstáculos que atualmente se antepõem à marcha de suas obras o D.N.O.C.S. os vem ultrapassando com pertinácia e confiança, garantindo o desempenho da missão cuja conquista vem sendo atestada pelas realizações no campo da assistência econômica e social dispensada ao elemento humano que experimenta os efeitos das estiagens do Nordeste. Assim agindo, o Departamento obedece ao plano sistemático e permanente de responsabilidade da União.

2. REALIZAÇÕES

2.0 Planificação

2.1 APROVEITAMENTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Há mais de 30 anos foi elaborado um plano prevendo o aproveitamento de diversos vales de maior importância para a economia do Nordeste, que compreendia a execução de várias espécies de obras, entre as quais a construção de barragens, vias de comunicação, canais de irrigação e usinas hidrelétricas.

A princípio quatro grandes bacias hidrográficas constituíam os seguintes sistemas:

- a) — Sistema do Acaraú, no Ceará;
- b) — Sistema do Jaguaribe, no Ceará;
- c) — Sistema do Alto Piranhas, na Paraíba; e
- d) — Sistema do Baixo-Açu, no Rio Grande do Norte.

Posteriormente, foram estudados os sistemas abaixo mencionados, cujas obras já se encontram em andamento:

- a) — Sistema do Curu, no Ceará;
- b) — Sistema do Vaza-Barris, na Bahia;
- c) — Sistema do Itapicuru, na Bahia;
- d) — Sistema do Moxotó, em Pernambuco;
- e) — Sistema do Pajeú, em Pernambuco;
- f) — Sistema do Apodi, no Rio Grande do Norte;
- g) — Sistema do Paraíba, na Paraíba; e
- h) — Sistema do Parnaíba, no Piauí.

2.1.1 SISTEMA DO ACARAÚ

O Sistema do Acaraú localiza-se ao norte do Estado do Ceará, abrangendo toda a bacia hidrográfica do Rio Acaraú, região de que Sobral é a principal cidade.

As obras de maior destaque entre as que fazem parte do plano geral desse sistema são:

- a) — *Açude Araras*, (ex-Santa Cruz do Norte) com a capacidade de 1 bilhão de m³, concluído em 1958;
- b) — *Açude Aires de Sousa*, (ex-Jaibara) com a capacidade de 104 milhões de m³, concluído em 1936;
- c) — *Açude Forquilha*, com a capacidade de 50 milhões de m³, concluído em 1927;

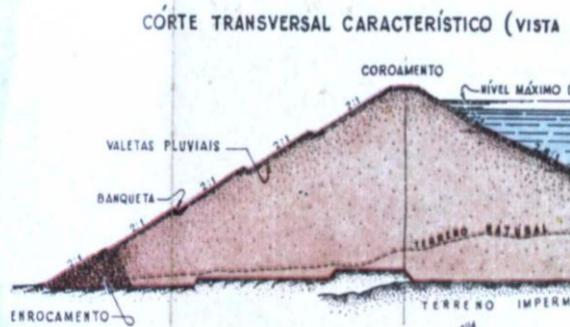
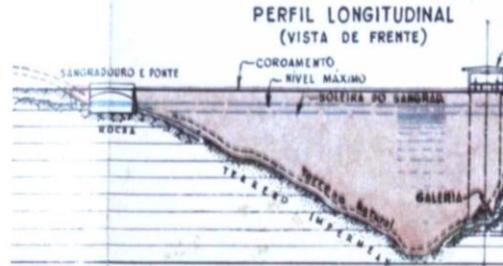
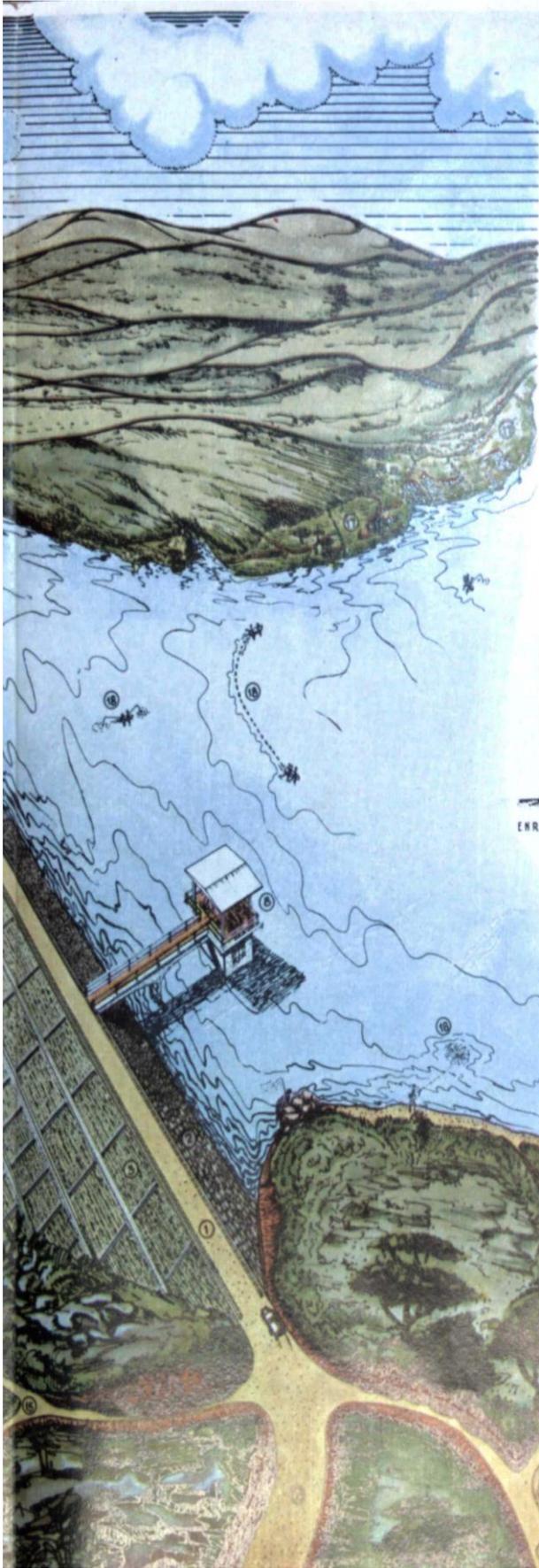


LEGENDA

- ① BARRAGEM (COROAMENTO)
- ② REVESTIMENTO DE PEDRA JOGADA (MORTANTE)
- ③ SUPERFÍCIE GRAMADA (JUSANTE)
- ④ VALTAS PARA ESCOAMENTO PLUVIAL
- ⑤ DRENO OU ENROCAMENTO (JUSANTE)
- ⑥ SAÍDA DA GALERIA COM TUBULAÇÕES
- ⑦ PONTE SÔBRE O SANGRADOURO
- ⑧ TORRE DE TOMADA D'ÁGUA OU DE MANOBRA C/PASSEIDUÇO
- ⑨ CANAL SANGRADOURO
- ⑩ CANAL DE IRRIGAÇÃO
- ⑪ USINA HIDRELÉTRICA
- ⑫ ADUTORA PARA ABASTECIMENTO DE CIDADES
- ⑬ LINHA DE TRANSMISSÃO (FÔRÇA E LUZ)
- ⑭ RODOVIA TIPO BR
- ⑮ ESTRADA DE ACESSO
- ⑯ ESTRADAS USADAS DURANTE A CONSTRUÇÃO
- ⑰ CULTURAS TÍPICAS DE VASANTE
- ⑱ PESCARIA POR PROCESSOS DIVERSOS

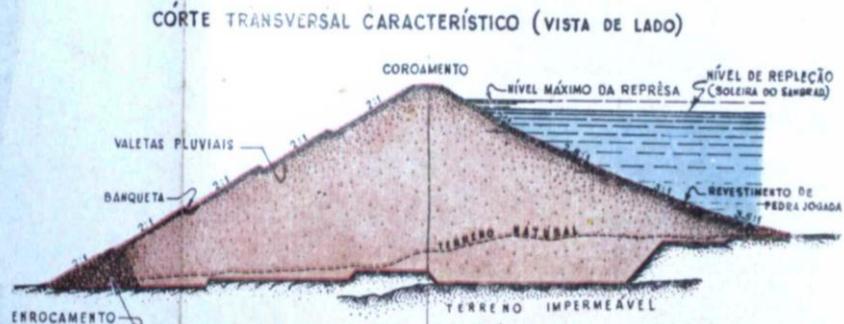
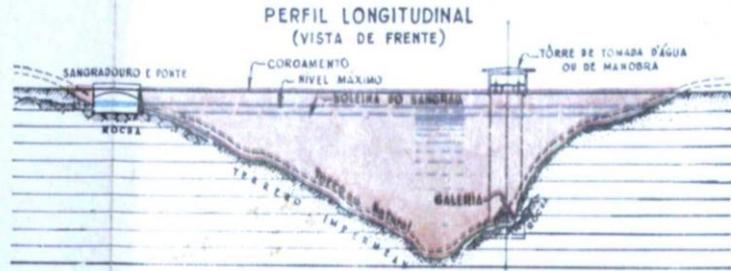
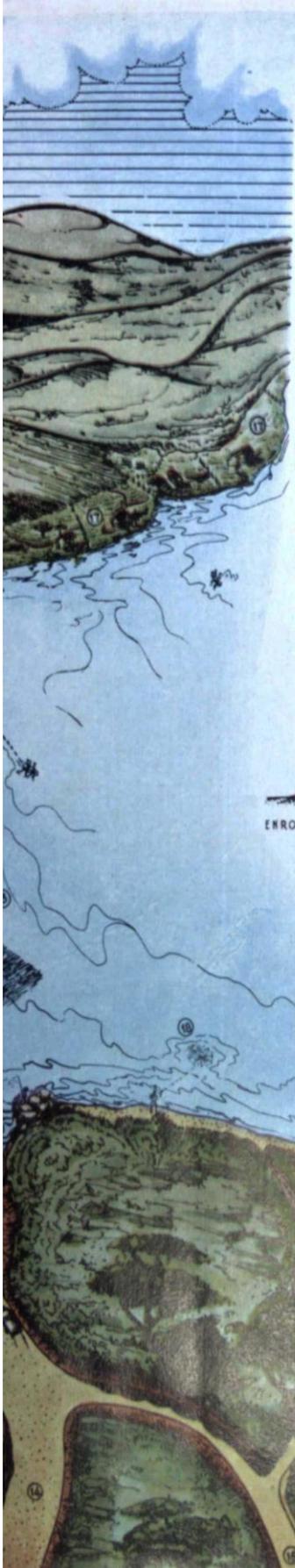
MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS COMUNS

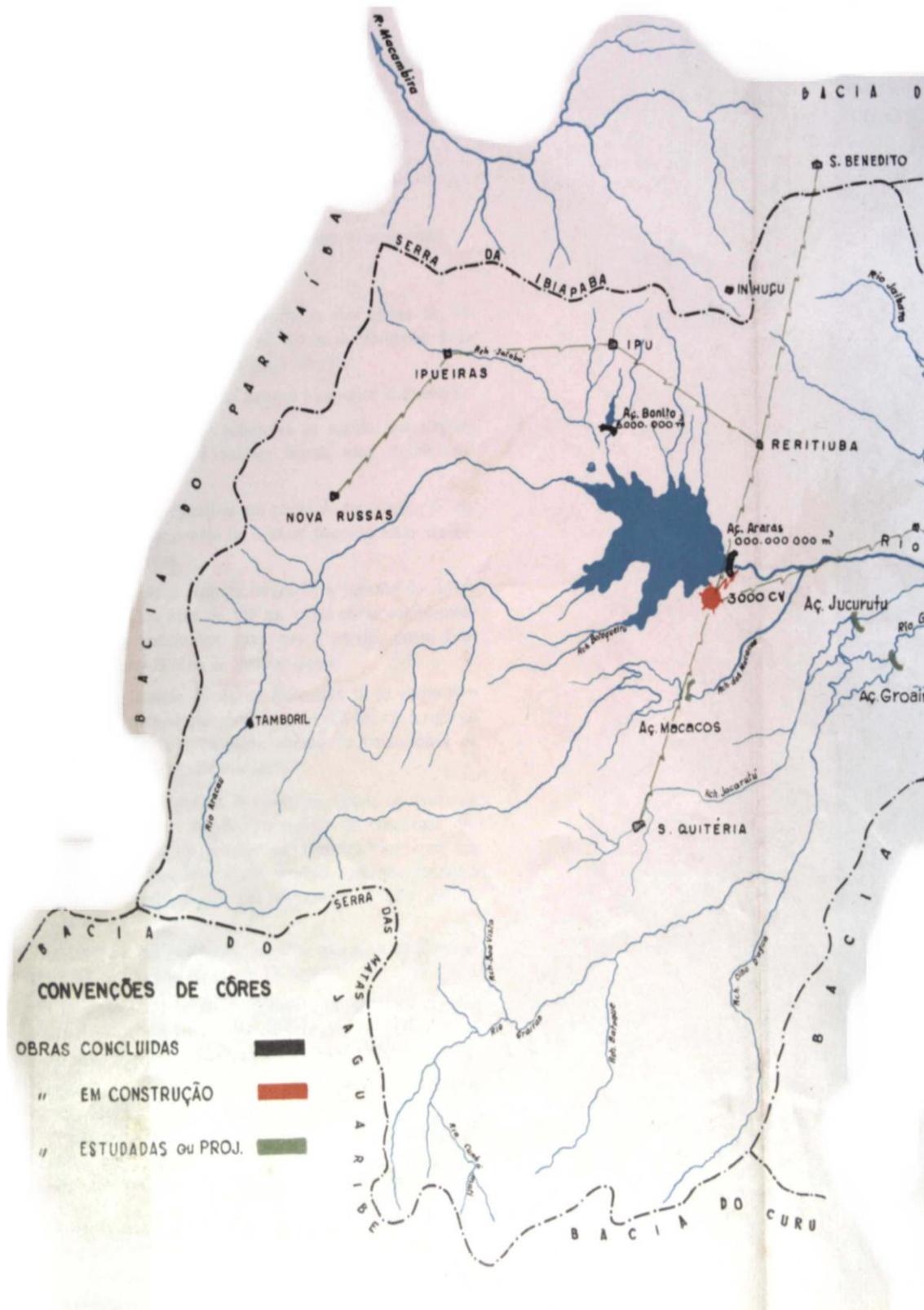
**DESENHO DEMONSTRATIVO
 DO
 APROVEITAMENTO DE UMA GRANDE**



MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

DESENHO DEMONSTRATIVO
DO
APROVEITAMENTO DE UMA GRANDE BARRAGEM









- d) — *Açude Acaraú-Mirim*, com a capacidade de 40 milhões de m³, concluído em 1907;
- e) — *Açude Macacos*, com a capacidade estimada em 25 milhões de m³, em estudos;
- f) — *Açude Jacurutu*, em estudos, com a capacidade estimada em 55 milhões de m³;
- g) — *Açude Groaíras*, em estudos, com a capacidade estimada em 120 milhões de m³;
- h) — *Açude Taquarã*, em estudos, com a capacidade estimada em 40 milhões de m³.

Além disso, está prevista a derivação das águas do *Rio Macambira*, situado no planalto da *Serra da Ibiapaba* para finalidades que serão abordadas mais adiante.

A área irrigável no Vale do Acaraú é superior a 20.000 ha.

Entretanto, em face das condições da região, que tornam impossível acumular maior volume d'água, esse "quantum" não poderá ser atingido.

O D.N.O.C.S. organizou um plano de construção de canais de tal forma que, dentro de 5 anos, poderão estar irrigados 5.000 ha de terras.

Já foi construída a rede de irrigação à jusante do *Açude Aires de Sousa*, numa área de 700 ha, cujas obras complementares estão sendo concluídas, para que o serviço possa funcionar efetivamente dentro de poucos meses.

Os canais à jusante do *Açude Forquilha* já se encontram concluídos estendendo-se por uma área de 470 ha. A irrigação foi, porém, grandemente reduzida, diante do baixo nível de acumulação que o reservatório atingiu.

A produção de energia hidrelétrica limita-se bastante devido à topografia da região, ao regime de descargas dos rios e à necessidade de manter os reservatórios com um razoável volume d'água acumulado, medida esta que constitui uma prevenção contra a eventual ocorrência de uma grande seca no ano seguinte.

Diante dessa circunstância, prevê-se que a energia hidrelétrica a ser obtida não chegue a 10.000 CV.

Já foi feita a aquisição da primeira unidade hidrelétrica do *Açude Araras*, com 3.000 CV estando em montagem a primeira unidade do *Açude Aires de Sousa*, com 300 CV.

Enquanto isso, condições especiais estão se fazendo sentir nos estudos sobre a derivação do *Rio Macambira*, no planalto da *Serra da Ibiapaba*, para o Vale do Acaraú. As conclusões preliminares desses estudos deixam entrever a possibilidade de serem produzidos aproximadamente 40.000 CV de energia.



Barragem e torre da tomada d'água da Açude Público Aires de Sousa (ex-Jalbará), em 1957, no Município de Sobral, no Ceará.

Ministro Lúcio Martins Meira e Eng.^o José Cândido Castro Parente Pessoa, Diretor-Geral do D.N.O.C.S., inspecionando as obras de construção da Açude Público Orós, durante a seca de 1958.



2.1.2 SISTEMA DO JAGUARIBE

Situado também no Estado do Ceará, é o principal sistema entre os que compõem o plano de obras do D.N.O.C.S. Em 1920, o Governo procurou executar os serviços mais importantes projetados no Vale do Rio Jaguaribe contratando 3 empresas estrangeiras para esse fim as quais limitaram-se apenas a adquirir vultoso equipamento. Chegaram a ser construídas as vias de acesso aos locais das obras, prepararam-se as instalações, porém, pouco benefício resultou para a economia da região.

A descontinuidade administrativa apanhou de surpresa os técnicos responsáveis pelas construções e o referido material não foi utilizado, passando a obsoleto pela evolução da técnica. Todavia, uma parte foi aproveitada, através de certas adaptações efetuadas.

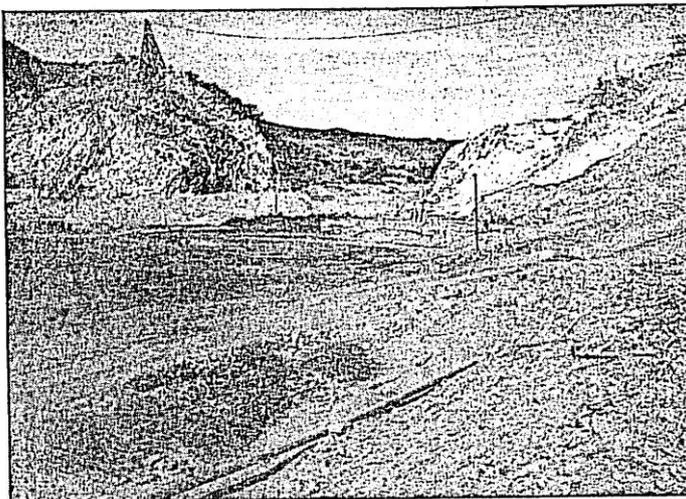
O plano geral desse sistema compreende o aproveitamento das seguintes barragens principais:

- a) — *Orós*, com a capacidade de 4 bilhões de m³, em construção;
- b) — *Banabuiú*, com a capacidade de 1,5 bilhão de m³, em construção;
- c) — *Castanheiro*, com a capacidade estimada em 1 bilhão de m³, em estudo;
- d) — *Pedra Branca*, em estudo, com a capacidade estimada em 150 milhões de m³;
- e) — *Cedro*, com a capacidade de 126 milhões de m³, construído em 1906;



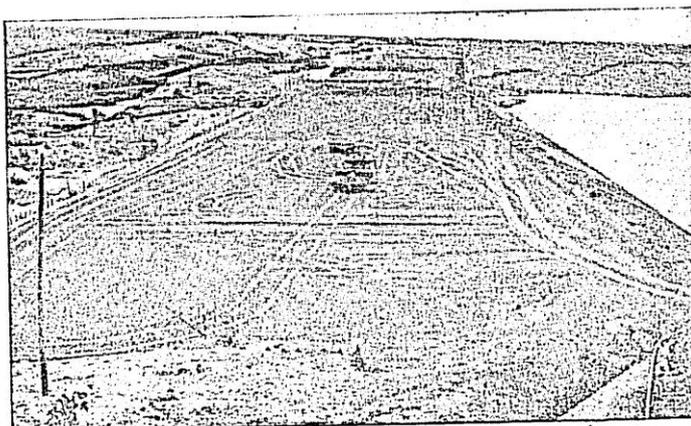
Produto da pesca de uma noite de trabalho de três pescadores no Açude Público Lima Campos (ex-Estrela), no Município de Icó, no Ceará. Este é um produto que auxilia muito à população flagelada durante a seca.

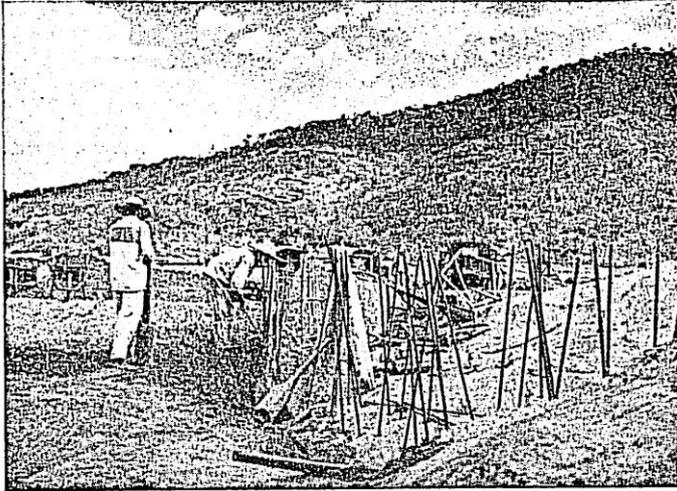
Construção do Açude Público Orós, em 1958, no Município de Orós, no Ceará. Observa-se o leito do Rio Jaguaribe inteiramente seco.



- f) — *Poço da Pedra*, com a capacidade de 52 milhões de m³, construído em 1958;
- g) — *Riacho do Sangue*, com a capacidade de 68 milhões de m³, construído em 1913;
- h) — *Poço do Barro*, com a capacidade de 55 milhões de m³, construído em 1956;
- i) — *Quixeramobim*, com a capacidade de 70 milhões de m³, em construção;
- j) — *Várzea do Boi*, com a capacidade de 52 milhões de m³, construído em 1954;
- k) — *Latão*, com a capacidade de 49 milhões de m³, em construção; obra paralisada em 1955. Está sendo providenciada a revisão do projeto;

Compactação da barragem do Açude Público Poço do Barro, em 1956, no Município de Marda Nova, no Ceará. Vê-se ao fundo o acampamento. O Açude estava recebendo água. Compactação mecânica com 4 rolos pã-da-camelro acoplados em série, tracionados por um trator de esteiras.





Construção de «cut-off» no Açude Público Banabulú.

- l) — *Quixabinha*, em construção, com a capacidade de 32 milhões de m³;
- m) — *Santo Antônio de Russas*, com a capacidade de 30 milhões de m³, construído em 1928;
- n) — *Joaquim Távora*, (ex-Feiticeiro) com a capacidade de 24 milhões de m³, construído em 1933 e
- o) — *Patu*, com a capacidade de 20 milhões de m³, em estudos.

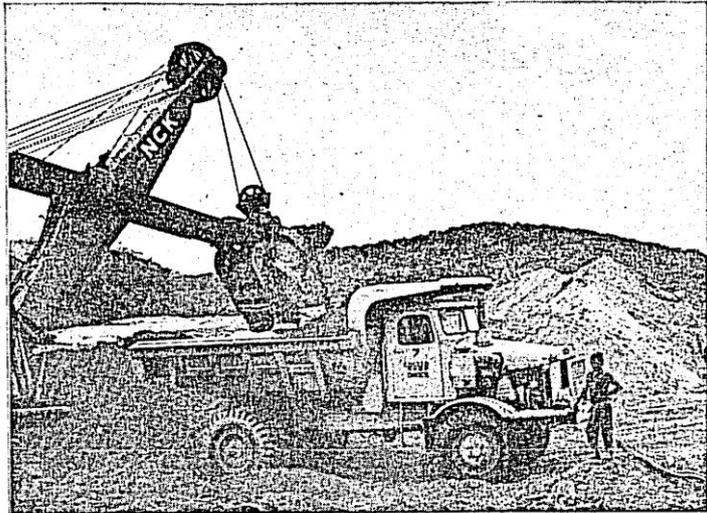
Os estudos agrológicos feitos sobre o baixo Jaguaribe demonstraram a existência de 80.000 ha de terras que apresentam condições excepcionais de fertilidade, as quais poderão oferecer um índice de produtividade muito elevado, quando irrigadas.

A quantidade de água de que dispõe a bacia do Jaguaribe limita a área irrigável, que, provavelmente, chegará a ser, no máximo de 25.000 ha.



Operação Banabulú. Espalhamento de limbo em água do Açude Banabulúzinho (reservatório d'água para a construção do Açude Público Banabulú) em novembro de 1958, parte do program de extermínio da piranha (*Serrasalmus*) na bacia hidrográfica do Açude Público Banabulú. Trabalho indispensável à prática da piscicultura nessa bacia.

Fá mecânica carregando caminhão basculante. Parte da patrulha mecanizada empregada pelo D.N.O.C.S. em 1958 na construção do Açude Público Banabulú, no Município de Quixadá, no Ceará.



Os engenheiros Roberto Miller, Guilherme Lane e Henrique Pyles, engenheiros-topógrafos e de reconhecidos predicados técnicos examinaram em 1912 a questão da praticabilidade de um canal dessa espécie. Foi então confeccionado um mapa (*) representando, além da bacia do Rio Salgado, no Estado do Ceará, com exclusão apenas das cabeceiras do Rio Carás, uma faixa do Estado de Pernambuco, a qual se estende desde a antiga Boa Vista até a Serra da Balança, nos limites com aquele Estado e, no extremo norte de Pernambuco, fica encravada entre as Serras da Baixa Verde e do Araripe.

A linha taqueométrica então levantada desde Boa Vista, no Estado de Pernambuco, até Macapá, no Estado do Ceará, acompanha o Rio São Francisco até a foz do Riacho da Brígida, cujo curso segue até Leopoldina, hoje Parnamirim, em Pernambuco, de onde se dirige para as nascentes do Riacho dos Porcos, perto de Jardim, no Estado do Ceará, indo ter daí a Macapá, atual Jati, ladeando êsse último riacho.

(*) Publicação N.º 28, Série I, G, do D.N.O.C.S., que está transcrita no trabalho «Canal São Francisco-Jaguaribe que estamos publicando neste número do Boletim do D.N.O.C.S.



Trabalhadores das turmas de emergência de 1958, empregados no desmatamento e limpeza da bacia hidráulica do Açude Público Riacho da Sangue, no Município de Solonópolis, no Ceará. Aproveita-se o abaixamento do nível d'água no reservatório durante as crises de seca para tais trabalhos.

Há portanto, mais de 50.000 ha de terras que se prestam à irrigação e somente poderão ser aproveitadas se utilizado um meio capaz de aumentar o volume d'água disponível da mencionada bacia. De acôrdo com a técnica atual, o meio adequado, em tal caso, é a importação d'água do Rio S. Francisco, através de um sistema de barragens, bombeamentos e canais.

A possibilidade de uma ligação entre os dois rios em causa, há muito vem sendo considerada pelo D.N.O.C.S., pois as primeiras alusões à execução de um serviço dessa natureza remontam a 1913, conforme relatório daquele ano.

Do resultado então apresentado verificou-se que o vértice da Cachoeira do Jenipapo tem a cota 355 metros e que a cota mínima existente no divisor das águas do Rio São Francisco com o Jaguaribe é de 550 metros.

A diferença de 195 metros de altitude entre êsses dois pontos evidencia a inoportunidade da construção de tão discutido canal.

Para retirarmos 500 m³/seg do Rio São Francisco e levarmos às nascentes do Jaguaribe será necessário uma potência extremamente elevada da ordem de 1 milhão de cavalos.

Não é possível, presentemente, qualquer solução para o aproveitamento do Vale do Jaguaribe, sem a conclusão das barragens Orós, Banabuiú e Castanheiro. Não se pode confiar o abastecimento d'água de uma área irrigada, diretamente a um sistema de bombas, havendo a necessidade de reservatórios para acumular um volume d'água que assegure a continuidade da irrigação na eventualidade de um acidente de natureza técnica qualquer. Deve ser ainda levado em conta o regime torrencial da região que, sem dúvida, acabará destruindo as obras de irrigação durante os anos em que a precipitação pluviométrica atingir um índice elevado. Assim sendo, devem ser antes tomadas as providências para regularizar o regime dêsses rios, o que se conseguirá com as barragens de *Orós*, *Banabuiú* e *Castanheiro*.

As obras dêsse sistema destinam-se não só a assegurar a irrigação e o contrô'e de inundação, mas, prendem-se também à produção de energia hidrelétrica, à piscicultura e ao abastecimento d'água à região etc.

Está prevista a instalação de duas unidades hidrelétricas no *Açude Orós*, com uma potência de 25.000 CV, cuja fabricação deverá ser iniciada ainda êste ano.

No *Açude Banabuiú* será instalada uma usina hidrelétrica que proporcionará a obtenção de 14.000 CV de energia. A primeira unidade, de 7.000 CV já foi encomendada, devendo entrar em funcionamento ainda em 1959. Quanto ao *Açude Castanheiro*, a potência prevista é de cerca de 10.000 CV. O outro aproveitamento do sistema em aprêço é de pequena importância no que se refere a produção de energia hidrelétrica.

A quantidade de pescado a ser fornecida pela indústria da pesca deverá ser no mínimo de 5.000 toneladas anuais.

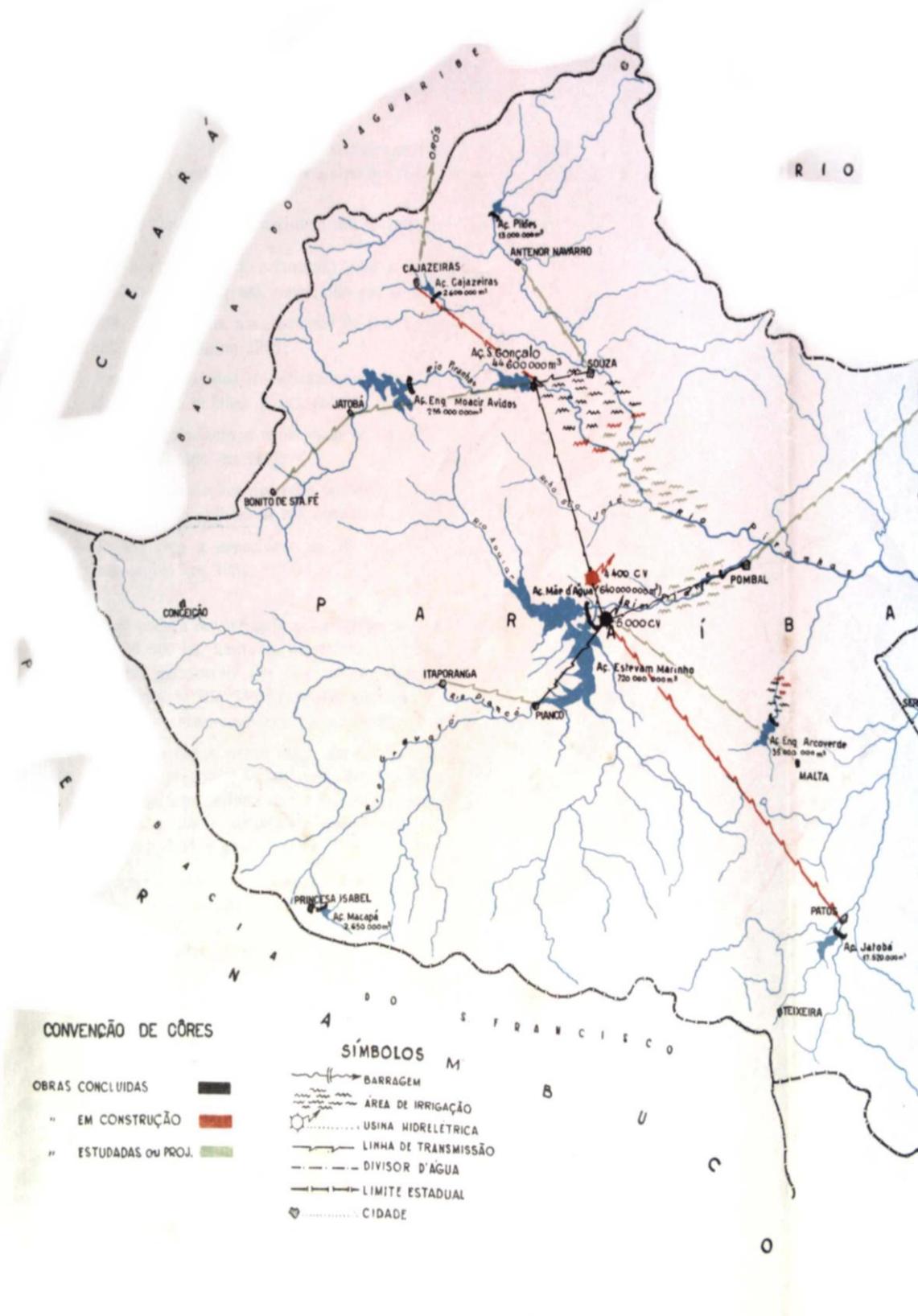
Além dos benefícios já mencionados, pode-se fazer referência também à perenização do baixo Jaguaribe e ao contrô'e da erosão.



Campo de arroz, cultivado pelo DNOCS em terras irrigadas pelo Açude Público São Gonçalo, no Município de Sousa, na Paraíba.

Colheita de milho, em lavoura irrigada pelo Açude Público São Gonçalo.





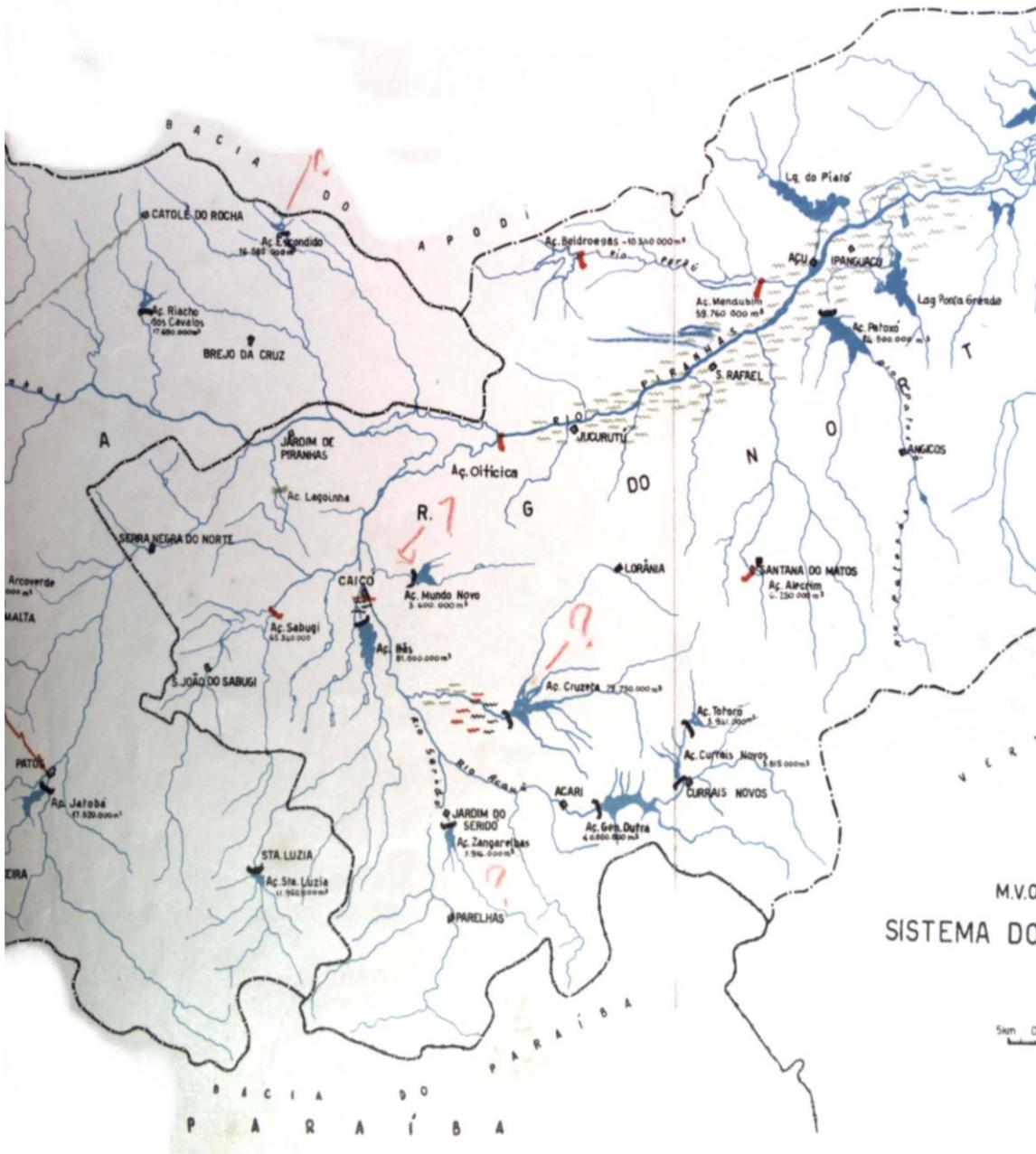
CONVENÇÃO DE CORES

- OBRAS CONCLUÍDAS
- " EM CONSTRUÇÃO
- " ESTUDADAS ou PROJ.

SÍMBOLOS

- BARRAGEM
- ÁREA DE IRRIGAÇÃO
- USINA HIDRELÉTRICA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- DIVISOR D'ÁGUA
- LIMITE ESTADUAL
- CIDADE

RIO GRANDE DO NORTE



M.V.O
SISTEMA DO

5km 0



M.V.O.P. — D.NOCS.
 SISTEMA DO RIO PIRANHAS

— 1959 —
 ESCALA
 5km 0 5 10 15 20 25

2.1.3 SISTEMA DO ALTO PIRANHAS

Trata-se de um sistema que se estende por toda a região oeste do Estado da Paraíba, compreendendo a bacia hidrográfica do Rio Piranhas e abrangendo uma área aproximada de 26.600 km².

Estudado há mais de 30 anos, as dificuldades encontradas na sua realização assemelham-se às dos sistemas anteriores.

As principais obras que o constituem são os açudes:

- a) — *Estevão Marinho*, (ex-Curema) com a capacidade de 720 milhões de m³, construído em 1943;
- b) — *Mãe D'água*, com a capacidade de 640 milhões de m³, construído em 1956;
- c) — *Engenheiro Avidos*, (ex-Piranhas) com a capacidade de 255 milhões de m³, construído em 1936;
- d) — *São Gonçalo*, com a capacidade de 45 milhões de m³, construído em 1936;
- e) — *Engenheiro Arcoverde*, (ex-Condado) com a capacidade de 35 milhões de m³, construído em 1936;
- f) — *Pilões*, com a capacidade de 13 milhões de m³, construído em 1933.

A área que poderá ser irrigada pelos açudes supracitados é de cerca de 30.000 ha, limitada, porém, em decorrência da quantidade d'água disponível. Por esse motivo, está prevista a importação d'água do Rio São Francisco, seguindo-se, neste sistema, a mesma orientação adotada, para a do Rio Jaguaribe.

A execução das obras, nesse vale, está dividida em duas etapas: a primeira prende-se à construção dos açudes já referidos e seu máximo aproveitamento; a segunda à importação d'água, que seria efetuada através do mesmo sistema a ser construído para conduzi-la ao Jaguaribe.

Um problema técnico de especial importância que aqui se apresenta é o que diz respeito ao transporte d'água dos Açudes *ESTEVÃO MARINHO* (ex-Curema), e *MÃE D'ÁGUA*, para as Várzeas de Sousa. Entre as soluções analisadas, após vários anos de estudos, para resolver tal problema, foi adotada, a mais conveniente, cujo projeto está sendo concluído. É bem provável que, ainda este ano, sejam iniciadas as obras que dele fazem parte.

Encontra-se também em fase final de estudos, o projeto para a construção de pequenas barragens de derivação, em diversos pontos do Rio Piancó, com a finalidade de represar as águas provenientes das turbinas do Estevão Marinho (ex-Curema) e possibilitar a irrigação das margens aluvionais existentes nesse vale.

Para que a execução das citadas obras seja aproveitada ao máximo, este Departamento prevê, em relação ao Sistema do Alto Piranhas, não só a irrigação e o controle da inundação mas sobretudo a produção de energia hidrelétrica e o abastecimento d'água a várias cidades. No *Estevão Marinho* (ex-Curema) foram instaladas duas turbinas para um aproveitamento energético de 5.000 CV. No *Açude Mãe D'água* este será obtido com uma turbina de 4.400 CV, já em fase de fabricação.

Ainda nesse vale, o D.N.O.C.S. está construindo um sistema de linhas de transmissão que, num futuro próximo, poderá ser interligado ao da CHESF. A orientação desses trabalhos vem sendo realizada de comum acordo com os técnicos daquela companhia.

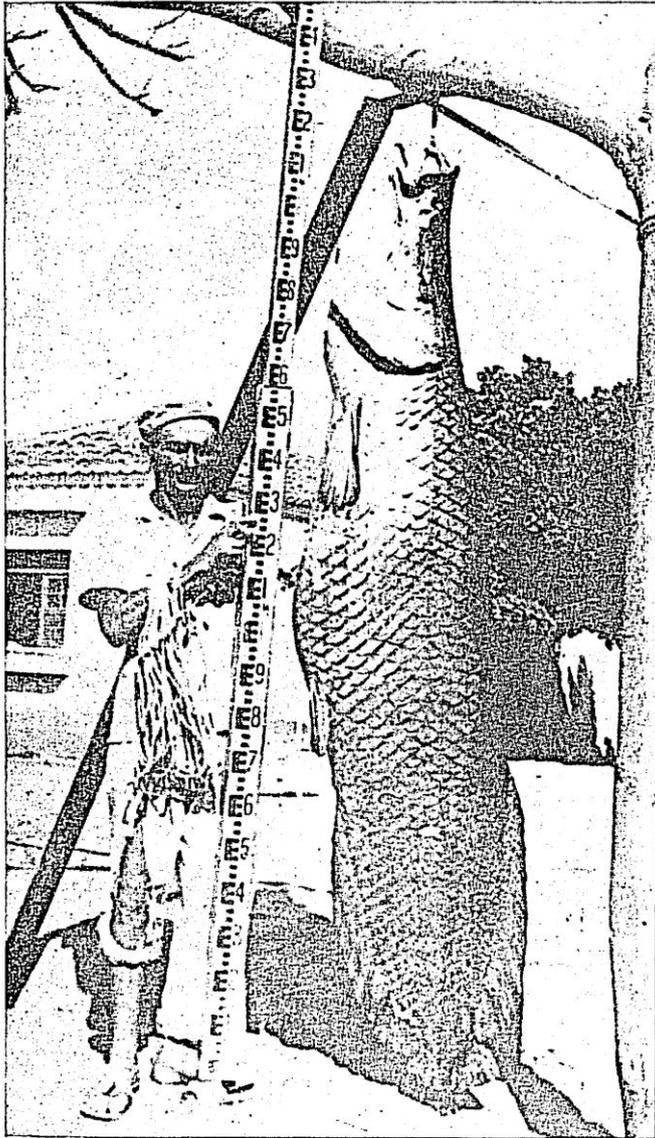
Além dos benefícios citados merece destaque especial a indústria de pesca, que assegurará uma produção mínima anual de 1.000 toneladas de peixes.

2.1.4 SISTEMA DO BAIXO-AÇU

Situa-se no Estado do Rio Grande do Norte. Abrange uma área de 18.000 km², compreendendo toda a bacia hidrográfica do Rio Piranhas, situada em território potiguar.



Operários dos serviços de emergência destacam e limpam parte da área inundável do Açude Público Itans, no Município de Caicó, no Rio Grande do Norte, durante a seca de 1958.



Exemplar de pirarucu (*Arapaima Gigas* Cuvier), pesando 116 kg e medindo 2,20 m, capturado no Açude Pública Itans, em outubro de 1958. Esta espécie estudada e aclimatada pelo D.N.O.C.S. foi introduzida no Nordeste, provinda do Amazonas. Sete açudes públicos produziram em 1958, 6560 exemplares pesando 155.985 kg, num valor de mais de um milhão de cruzeiros. Das diversas espécies de peixes cultivados pelo D.N.O.C.S. em 16 açudes públicos em 1958, a produção de pescado atingiu 7.371.056 exemplares, pesando 1.573.540 kg, em valor superior a 22,6 milhões de cruzeiros. Note-se que face a crise climatológica de 1958, a pesca teve que ser liberada, escapando portanto apreciável produção não computada nestas cifras.

O Sistema do Baixo-Açu forma com o do Alto Piranhas, o que poderia ser denominado SISTEMA DO RIO PIRANHAS ou AÇU.

Suas principais obras são constituídas pelos açudes:

- a) — *Itans*, com a capacidade de 81 milhões de m³, construído em 1935;
- b) — *Sabugi*, em estudo, com capacidade estimada para 65 milhões de m³;
- c) — *Mendubim*, em construção, com capacidade de 60 milhões de m³;
- d) — *General Dutra*, (ex-Gargalheira) com a capacidade de 40 milhões de m³, construído em 1959;
- e) — *Cruzeta*, com a capacidade de 30 milhões de m³, construído em 1929;
- f) — *Pataxó*, com a capacidade de 25 milhões de m³, construído em 1954;

Não está prevista a instalação de turbinas em nenhum desses reservatórios, uma vez que seu potencial hidrelétrico não chega a ser significativo. Entretanto, aqui é necessário ressaltar que está sendo efetuada uma revisão dos estudos e possivelmente poderá ser recomendado o aparelhamento de alguma unidade hidrelétrica de potência reduzida. Acredita-se mesmo na possibilidade de vir a ser construído mais algum açude de grande capacidade.

Este e os demais sistemas abordados vêm, forçosamente, sofrendo modificações decorrentes de novos estudos e do progresso da técnica a eles aplicada.

Há três décadas, locais que ofereciam condições topográficas excelentes para barragens, eram condenados devido à dificuldades decorrentes das fundações. Essas fundações são hoje enfrentadas em muitos casos, pelos técnicos do D.N.O.C.S.

Outras dificuldades existentes, àquela época, decorriam do conhecimento pouco avançado da engenharia no campo da mecânica do solo aplicada à barragem de terra, e também em face da precariedade dos equipamentos de terraplanagem indispensáveis à execução de obras desse tipo.

Diante das necessidades que surgiram nas demais áreas do Nordeste, tornou-se preciso o estudo de vários outros sistemas já inicialmente mencionados, que comentaremos a seguir.

2.1.5 SISTEMA DO CURU

Este sistema situa-se na bacia hidrográfica do Rio Curu, no Estado do Ceará, tendo uma área aproximada de 8.500 km².

Há uma linha férrea servindo a região, porém, o principal meio de transporte é o rodoviário.

Seus açudes mais importantes são:

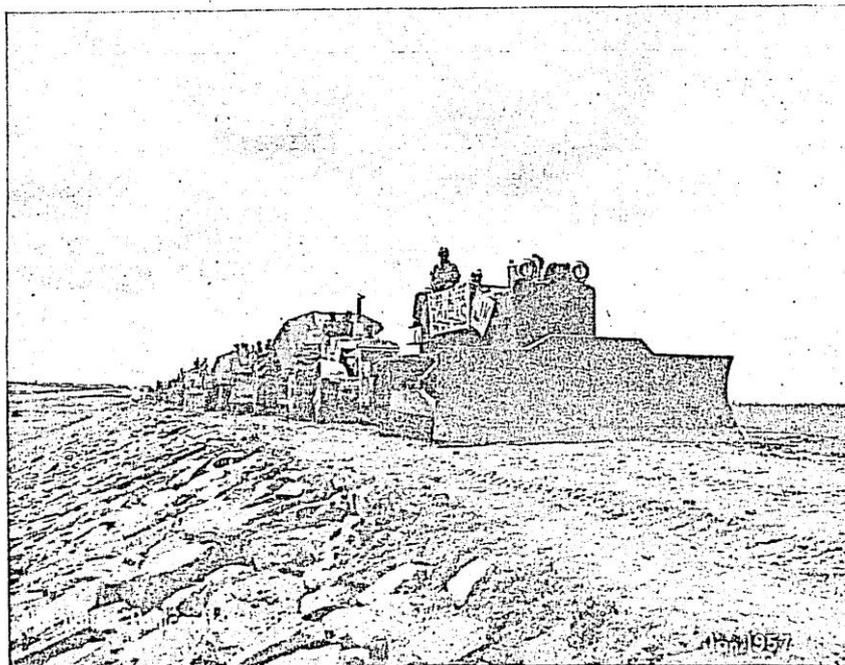
- a) — *Pentecostes*, com a capacidade de 396 milhões de m³, construído em 1956;
- b) — *General Sampaio*, com a capacidade de 322 milhões de m³, construído em 1935;
- c) — *Caxitoré*, com a capacidade de 202 milhões de m³, em construção;
- d) — *São Mateus*, com a capacidade de 10 milhões de m³, construído em 1957;

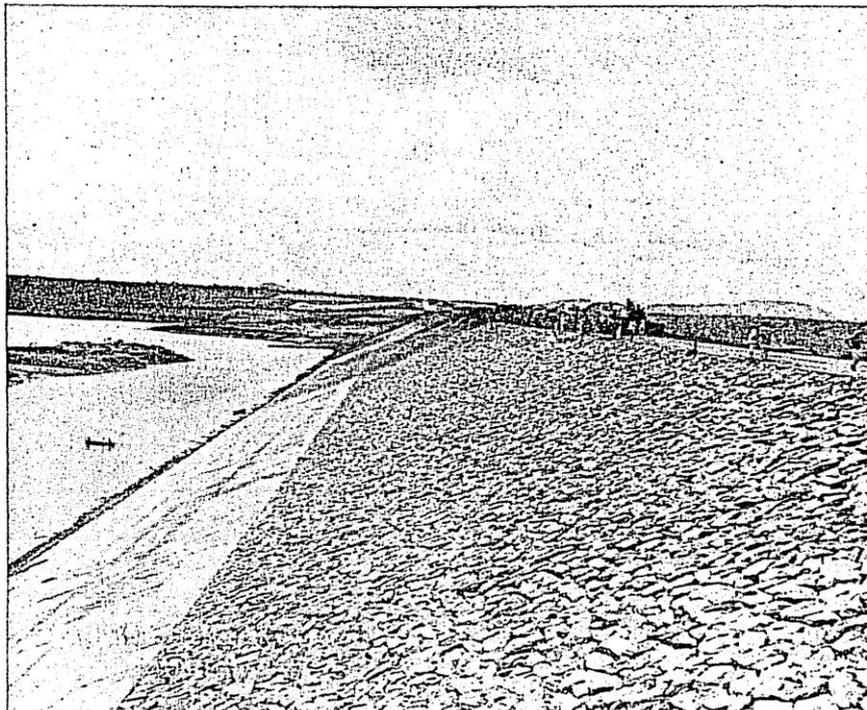
Os estudos agrológicos revelaram, no baixo Curu, a existência de uma área superior a 10.000 ha constituída de excelentes terras irrigáveis.

Todavia, a pouca disponibilidade d'água existente nessa bacia forçou o D.N.O.C.S. a limitar os planos de irrigação em apenas 3.500 ha.

Dessa área, 1.000 ha de terras já se encontram irrigadas, devendo este Departamento preparar, ainda no corrente ano, mais 500 ha.

Patrulha mecanizada do D.N.O.C.S. responsável pela construção do Açude Público Pentecostes destila sobre o carocamento da barragem durante a inauguração deste reservatório em janeiro de 1957.





Talude de montante da barragem do Açude Público Pentecostes, em 1957, no Município de Pentecostes, no Ceará. Repare-se as proteções adotadas contra erosão do talude.

O aproveitamento hidrelétrico dos referidos açudes consiste em uma turbina de 500 CV instalada no Açude *GENERAL SAMPAIO*, a qual deverá entrar em funcionamento até o próximo mês de setembro; uma turbina no Açude *PENTECOSTES* com 300 CV, em final de instalação e uma turbina de 300 CV no Açude *CAXITORÉ*, a qual será encomendada ainda este ano.

O Sistema do Vale do Curu, ao lado da irrigação e do aproveitamento hidrelétrico, também deverá produzir anualmente quase 1.000 toneladas de peixe, além de controlar a inundação e a erosão perenizando o baixo Curu e possibilitando o abastecimento d'água dos centros urbanos.

2.1.6 SISTEMA DO VAZABARRIS

Este sistema está localizado na parte norte do Estado da Bahia e compreende a bacia hidrográfica do Rio Vaza-Barris, abrangendo uma área aproximada de 18.400 km².

O principal centro situado nessa área é a histórica cidade Canudos.

Trata-se de um sistema ainda em fase de estudos e, apenas uma obra, definitivamente recomendada, encontra-se em execução, que é o Açude *COCOROBÓ*, com capacidade de 245 milhões de m³.

CONVENÇÕES DE CÔRES

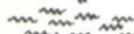
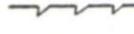
OBRAS CONCLUÍDAS



" EM CONSTRUÇÃO



SÍMBOLOS

-  BARRAGEM
-  ÁREA DE IRRIGAÇÃO
-  USINA HIDRELÉTRICA
-  LINHA DE TRANSMISSÃO
-  DIVISOR D'ÁGUA
-  LIMITE ESTADUAL
-  CIDADE

SIS



M.V.O.P. ——— D.N.O.C.S.

SISTEMA DO RIO VAZA-BARRIS

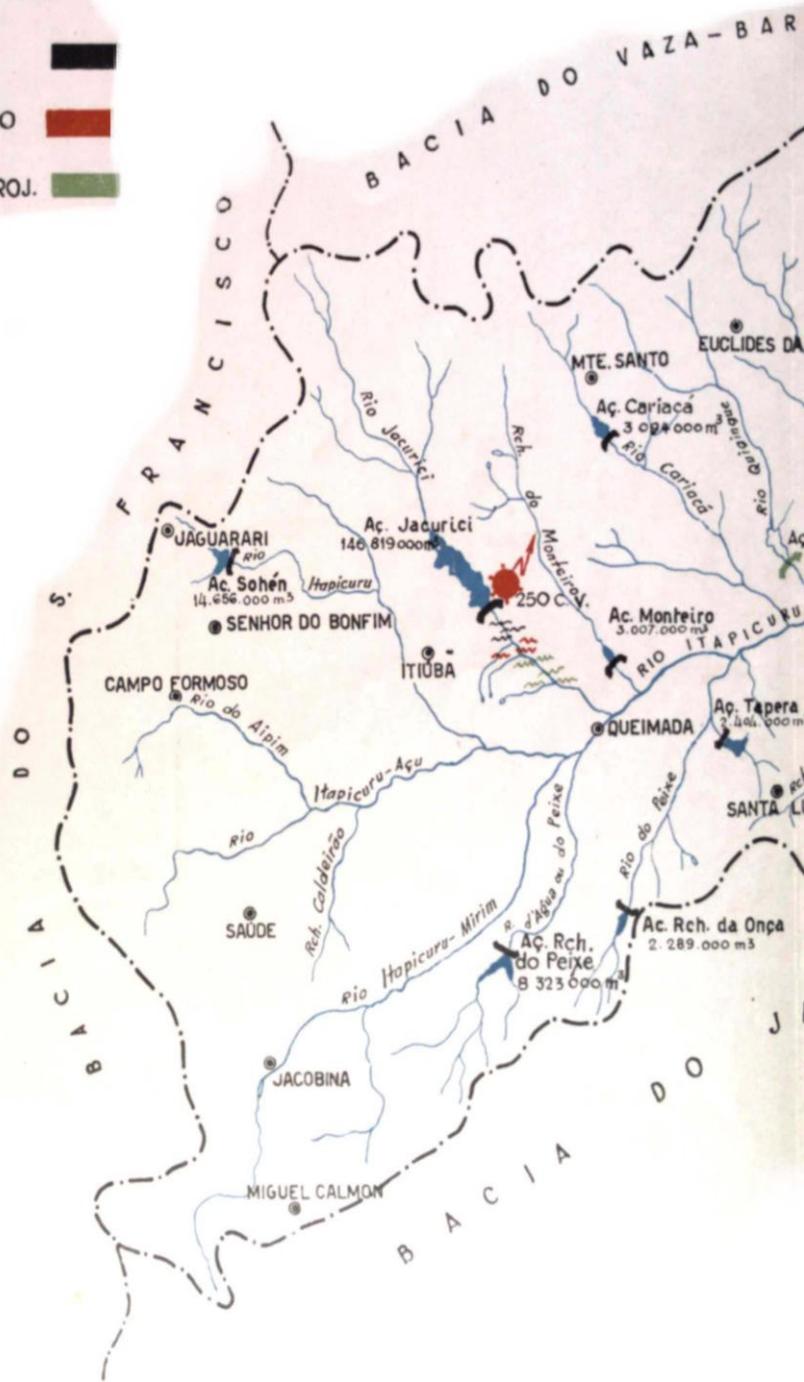
— 1959 —

ESCALA



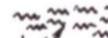
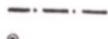
CONVENÇÕES DE CÔRES

- OBRAS CONCLUÍDAS
- " EM CONSTRUÇÃO
- " ESTUDADAS OUL PROJ.



ARRIS

SÍMBOLOS

-  BARRAGEM
-  ÁREA DE IRRIGAÇÃO
-  USINA HIRRELÉTRICA
-  LINHA DE TRANSMISSÃO
-  DIVISOR D'ÁGUA
-  CIDADE

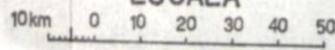


M.V.O.P. ——— D.N.O.C.S.

SISTEMA DO RIO ITAPICURÚ

— 1959 —

ESCALA

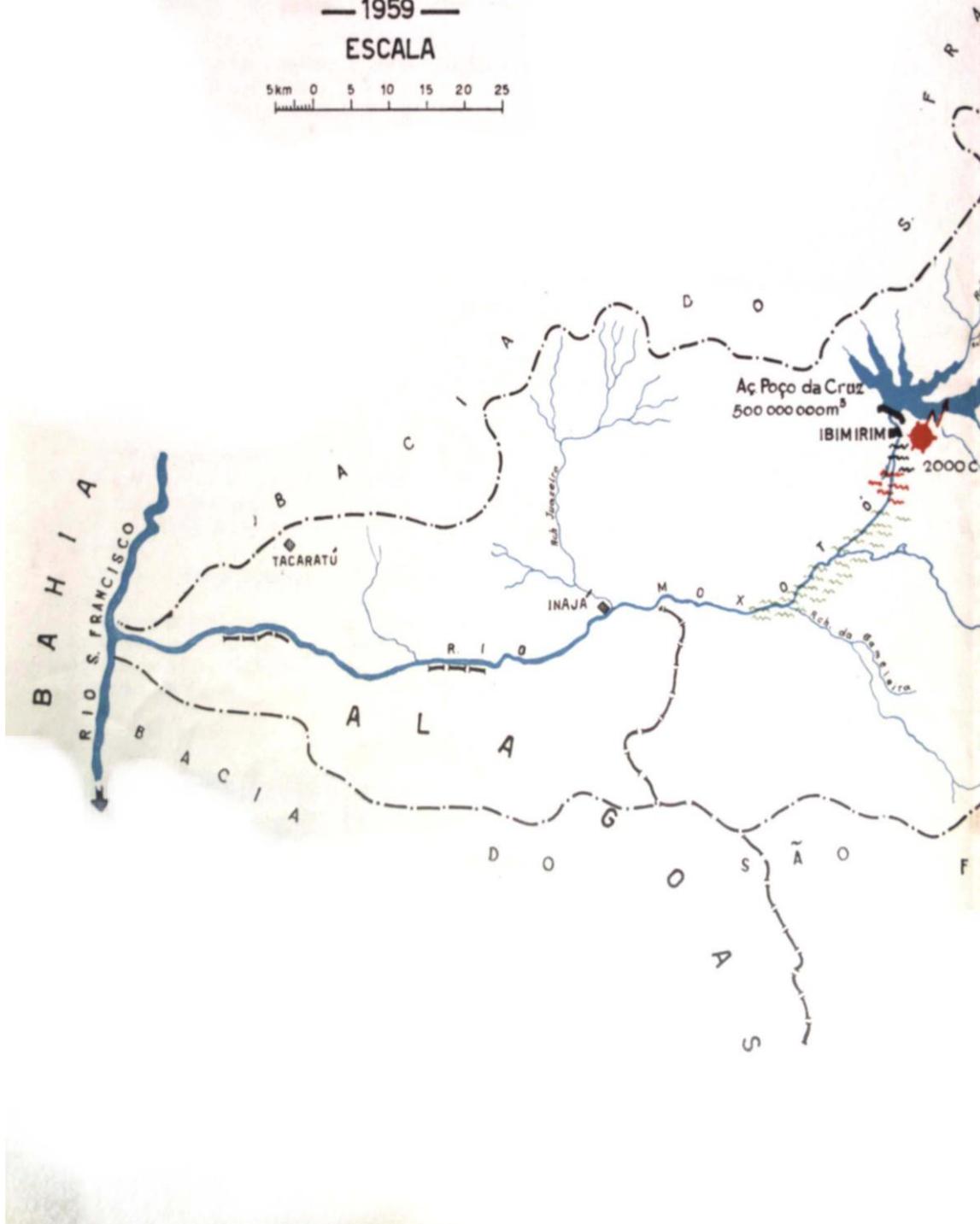
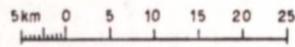


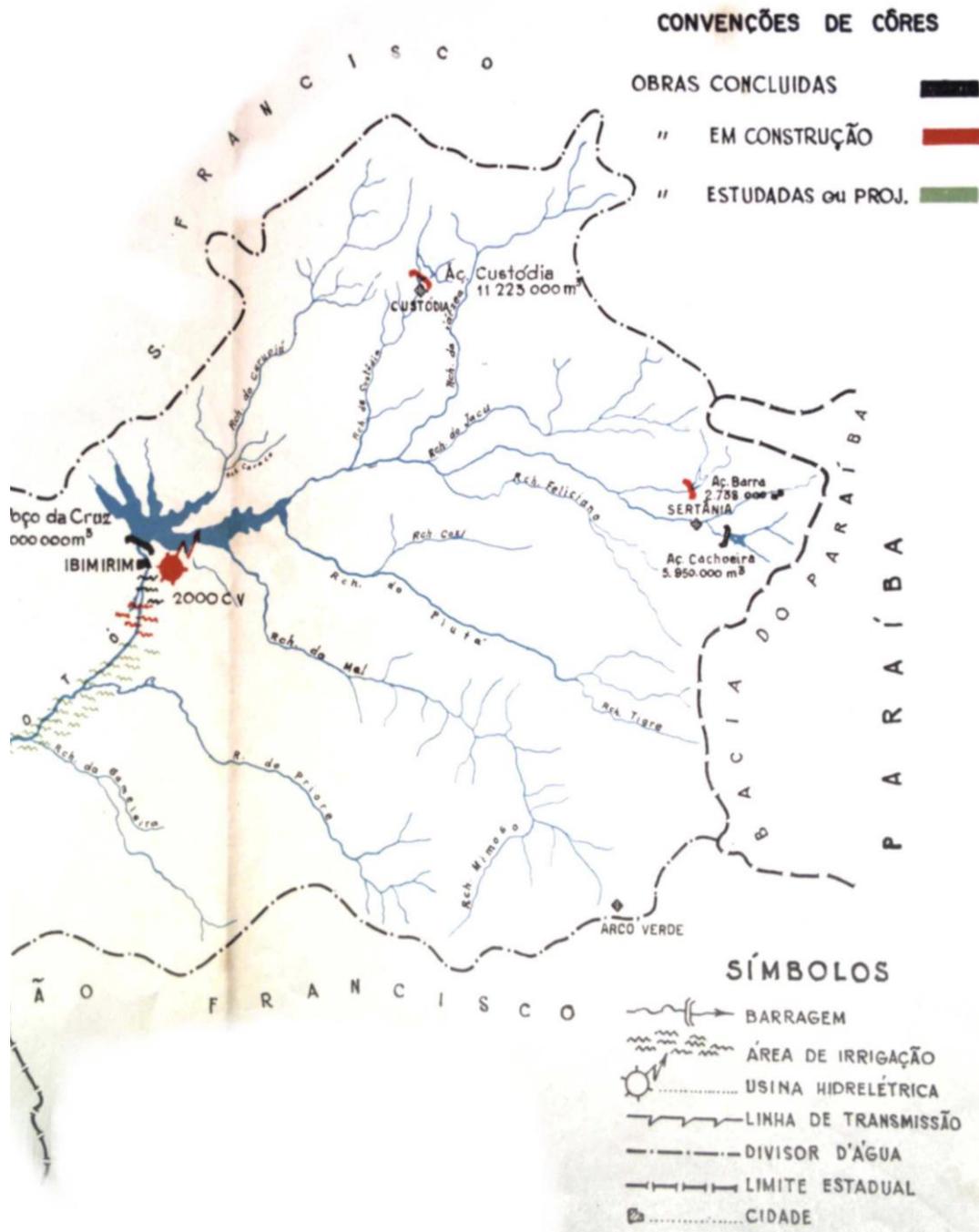
M.V.O.P. ——— D.N.O.C.S.

SISTEMA DO RIO MOXOTÓ

— 1959 —

ESCALA





CONVENÇÕES DE CÔRES

- OBRAS CONCLUÍDAS
- " EM CONSTRUÇÃO
- " ESTUDADAS ou PROJ.

SÍMBOLOS

- BARRAGEM
- ÁREA DE IRRIGAÇÃO
- USINA HIDRELÉTRICA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- DIVISOR D'ÁGUA
- LIMITE ESTADUAL
- CIDADE

Situado também no Estado da Bahia, cobre toda a bacia hidrográfica do Rio Itapicuru, com a área de 36.000 km². A principal cidade localizada nessa região é a de Queimadas.

2.1.7 SISTEMA DO ITAPICURU

Compreende os seguintes açudes:

- a) — *Jacurici*, com capacidade de 147 milhões de m³, construído em 1956;
- b) — *Poço Grande*, (ex-Arací) com capacidade de 66 milhões de m³, em construção;
- c) — *Sohen*, (ex-Bonfim) com a capacidade de 15 milhões de m³, construído em 1956;

A área prevista para irrigação é de 800 ha, a qual poderá ser ampliada com a conclusão dos estudos que continuam a ser realizados em relação a este sistema.

Quanto à produção de energia, até agora somente será aproveitado o potencial hidrelétrico do Açude Jacurici com uma turbina de 250 CV, que entrará em funcionamento ainda este ano.

A indústria de pesca também terá sua importância econômica e, de acordo com os levantamentos já realizados, a produção anual poderá ser superior a 100 toneladas.

Localiza-se no Estado de Pernambuco.

2.1.8 SISTEMA DO MOXOTÓ

Compreende a bacia hidrográfica do Rio Moxotó, com uma área de 9.900 km². A principal cidade é Arcoverde.

Até esta data o principal aproveitamento neste sistema é constituído pelo Açude Poço da Cruz, com a capacidade de 500.000.000 m³, construído em 1957.

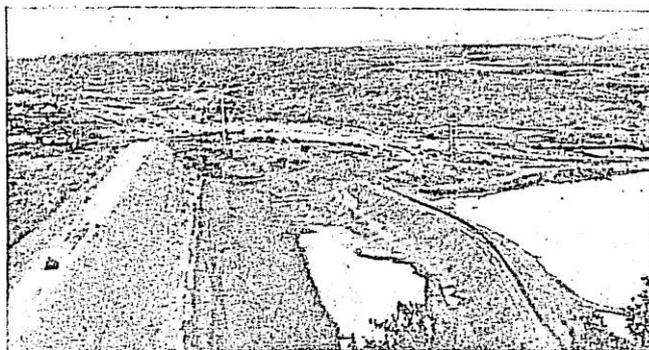
A área irrigável prevista é de 1.200 ha.

A construção desse serviço foi iniciada há menos de um ano e o D.N.O.C.S. espera concluí-la em 1963.

A energia hidrelétrica a ser fornecida pelo referido açude será de 2.000 CV o que se obterá por meio de duas unidades de 1.000 CV.

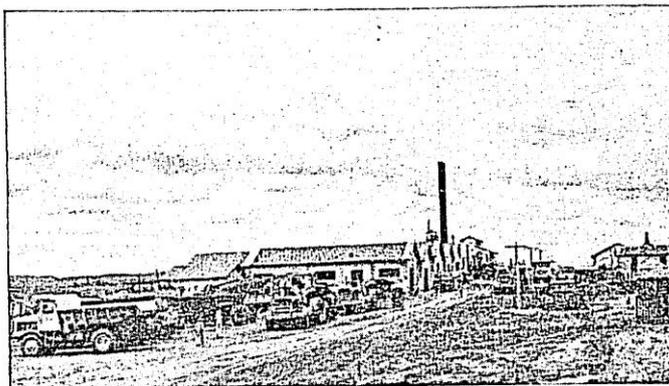
Essas unidades já foram adquiridas e parcialmente entregues.

A indústria da pesca não se apresentará como nos sistemas anteriores, uma vez que estará um tanto limitada, em face das condições da água. Preve-se, no mínimo, 100 toneladas anuais de peixe.



Barragem do Açude Público Poço da Cruz, em construção, em março de 1957. A montante da barragem vê-se a enscadela protegendo os trabalhos. Ao fundo, acampamento e torre da tomada d'água.

Oficinas do acampamento do D.N.O.C.S. no Açude Público Paço da Cruz, em março de 1957, no Município de Inajá, em Pernambuco.



2.1.9 SISTEMA DO PAJEÚ

Localizado no Estado de Pernambuco, abrange uma área de 16.700 km², isto é, toda a bacia hidrográfica do Rio Pajeú.

A principal cidade é a de Serrinha.

As obras que constituem, presentemente, este sistema, são os açudes:

- a) — *Arrudeio*, com a capacidade de 15 milhões de m³, construído em 1956;
- b) — *Serrinha*, com a capacidade de 515 milhões de m³, em construção;

A área de irrigação prevista é de, no mínimo, 2.000 ha, e o aproveitamento hidrelétrico será na ordem de 400 CV.

A indústria da pesca fornecerá 200 toneladas de peixe por ano, sendo de grande importância econômica para a região.

A execução das obras permitirá controle de inundações e de erosão, a perenização do baixo Pajeú, além da possibilidade de abastecer água os centros urbanos.

2.1.10 SISTEMA DO APODI

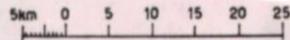
Sua localização é no Estado do Rio Grande do Norte. Abrange uma área de cerca de 14.300 km².

A principal cidade situada nessa área é a de Mossoró, grande centro comercial e industrial não só da região como do próprio Estado.

As principais obras que o constituem são os açudes:

- a) — *Lucrecia*, com a capacidade de 27 milhões de m³, construído em 1934;
- b) — *Bonito II*, com a capacidade aproximada de 11 milhões de m³, construído em 1955;
- c) — *Riacho da Cruz II*, com a capacidade de cerca de 10 milhões de m³, em construção.

M.V.O.P — D.N.O.C.S.
SISTEMA DO RIO PAJEÚ
 — 1959 —
 ESCALA



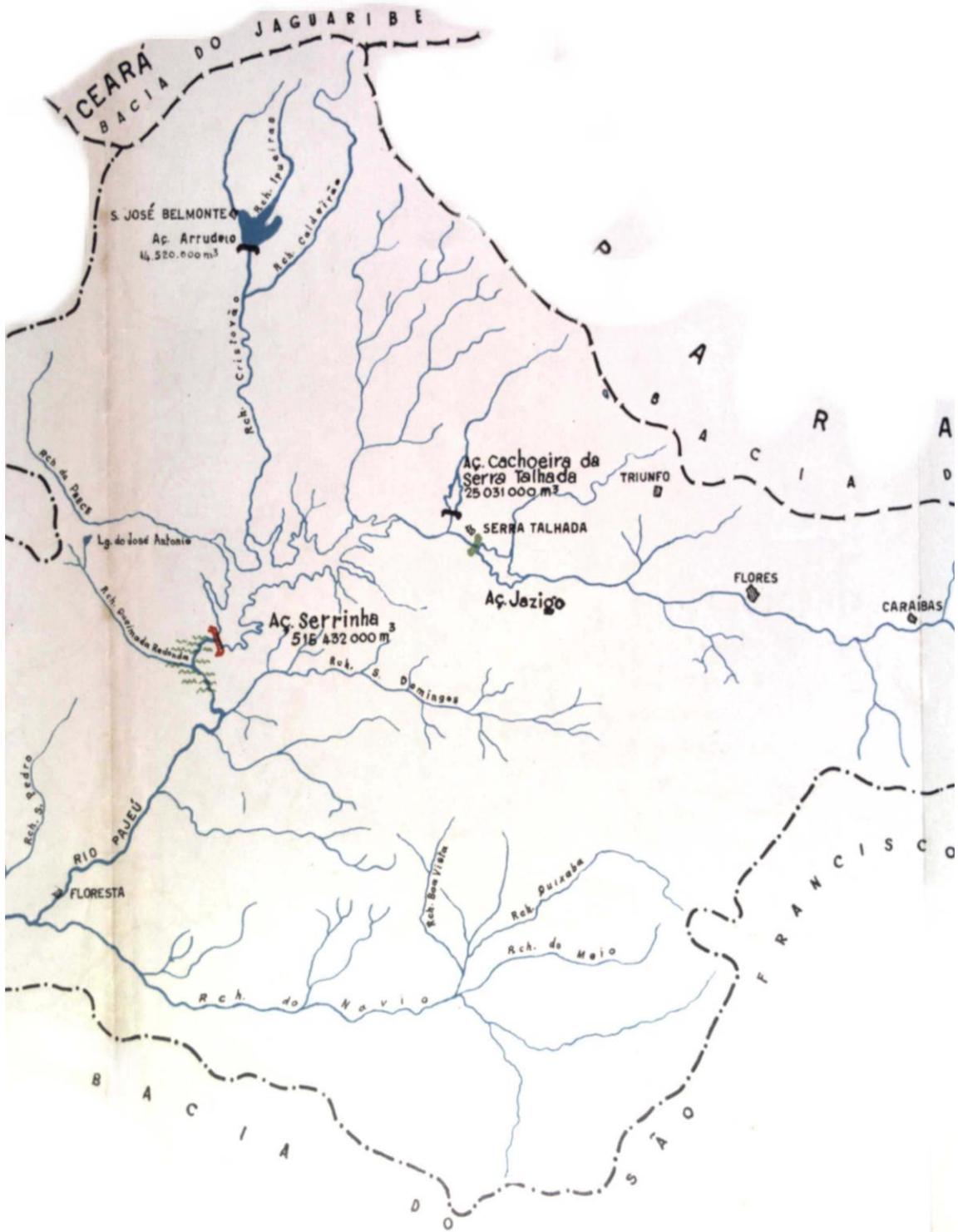
SÍMBOLOS

- BARRAGEM
- ÁREA DE IRRIGAÇÃO
- USINA HIDRELÉTRICA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- DIVISOR DE ÁGUAS
- LIMITE ESTADUAL
- CIDADE

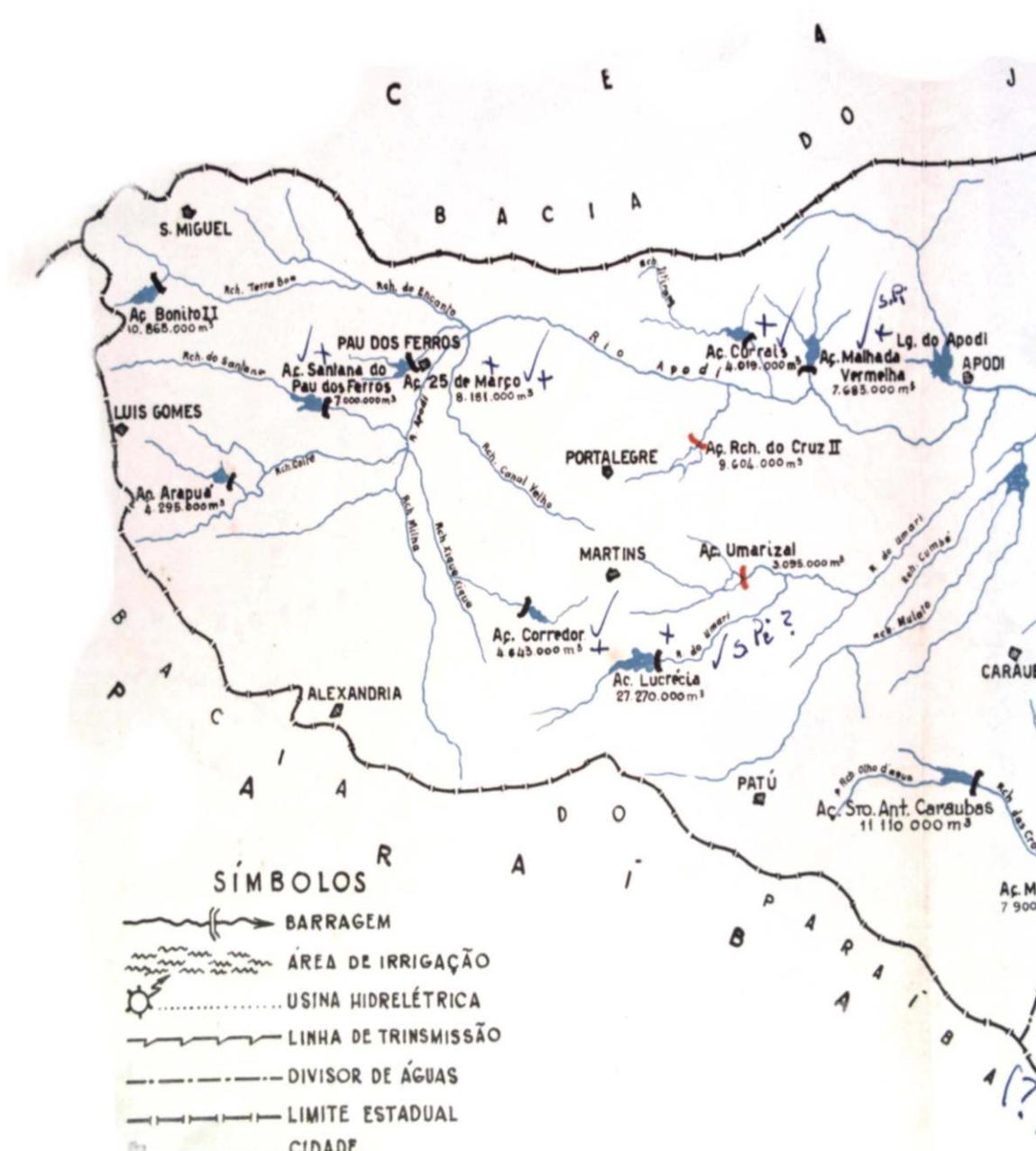
CONVENÇÕES DE CÔRES

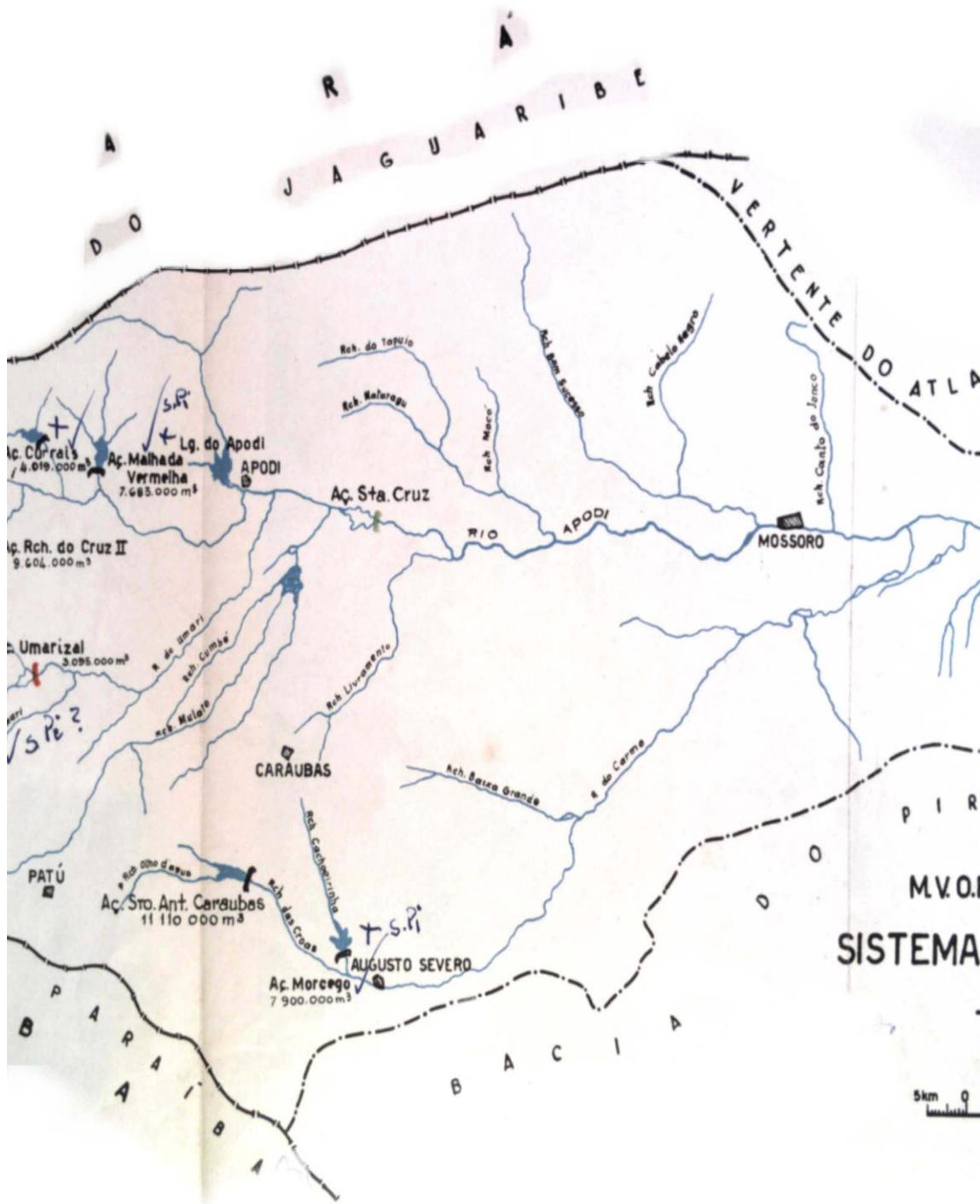
- OBRA CONCLUÍDA
- " EM CONSTRUÇÃO
- " ESTUDADA OU PROJ.

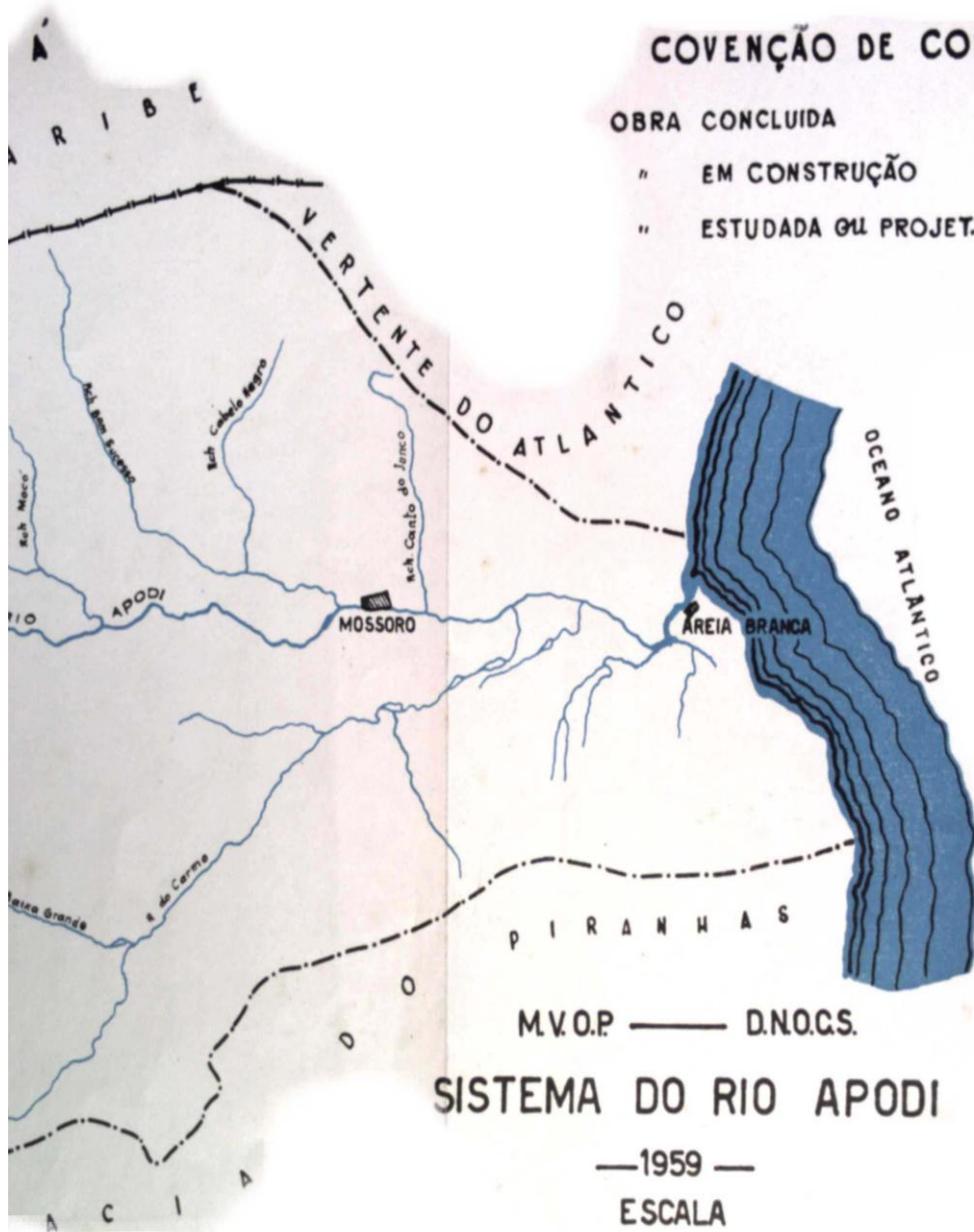






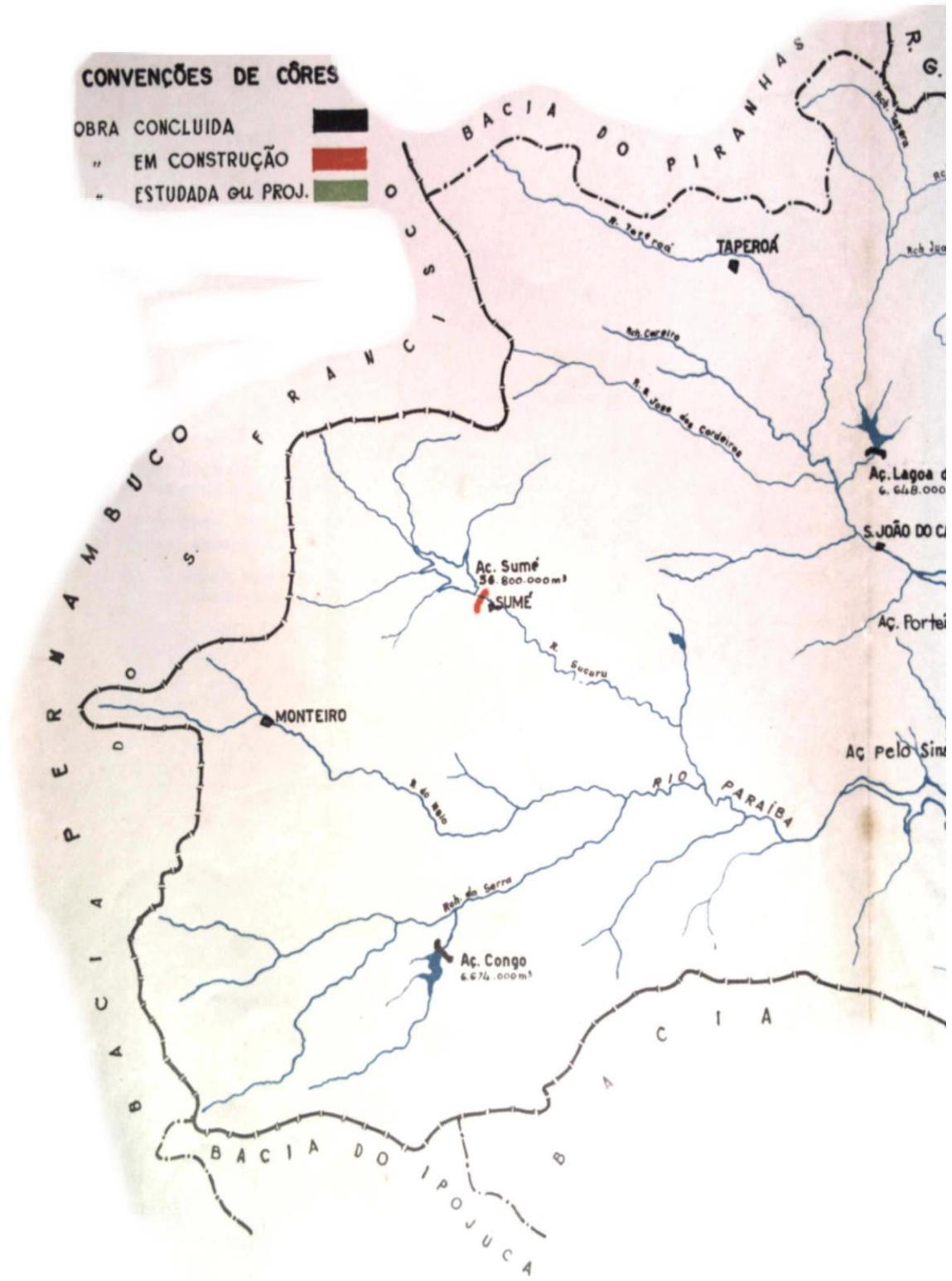


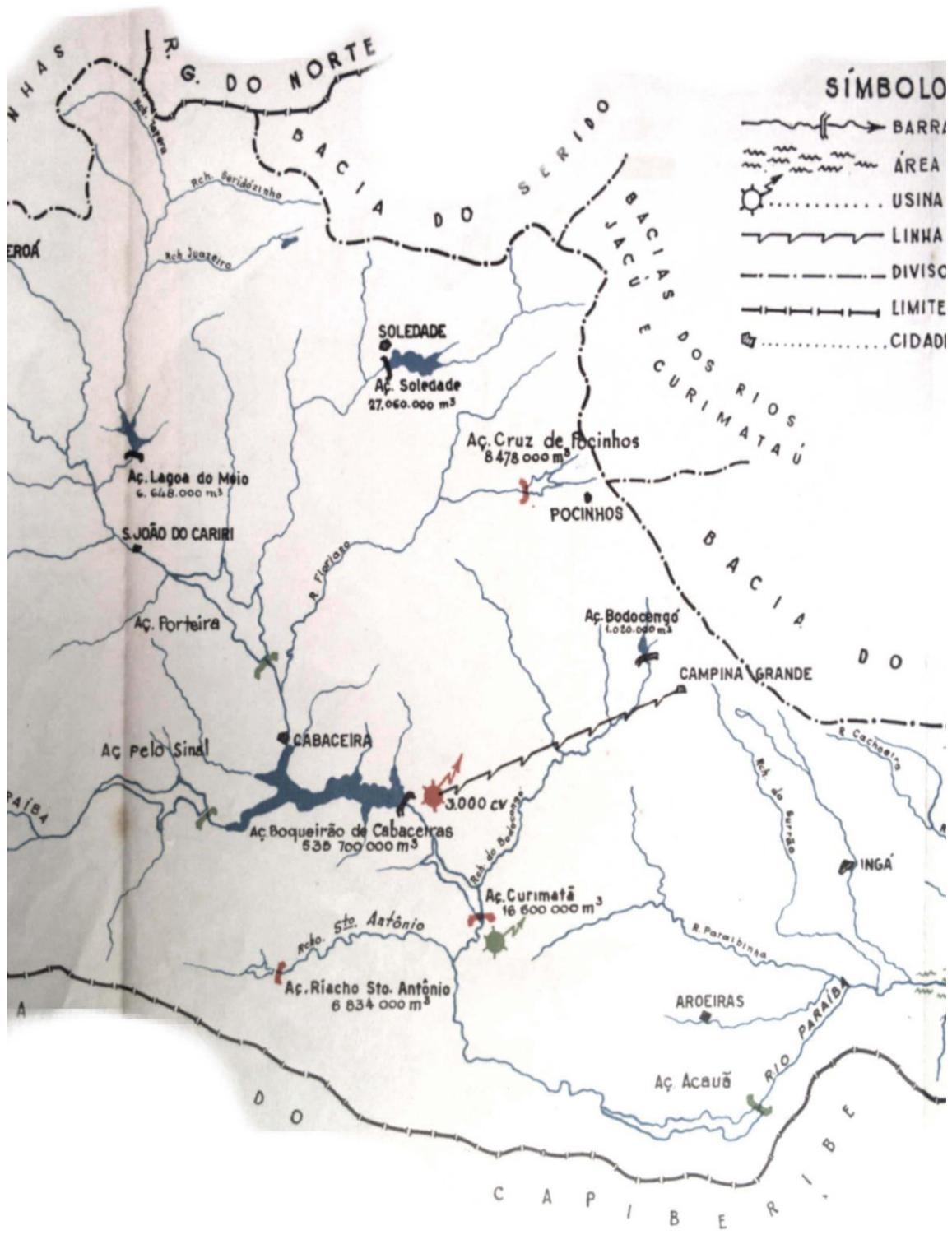




CONVENÇÕES DE CÔRES

- OBRA CONCLUÍDA
- " EM CONSTRUÇÃO
- " ESTUDADA ou PROJ.





SOLEDADE
Aç. Soledade
27.060.000 m³

Aç. Cruz de Pocinhos
8.478.000 m³

Aç. Lagoa do Meio
6.648.000 m³

S. JOÃO DO CARIRI

Aç. Forteira

Aç. Pelo Sinal

CABACEIRA

Aç. Boqueirão de Cabaceiras
535.700.000 m³

Aç. Bodocanga
1.020.000 m³

CAMPINA GRANDE

Aç. Curimatã
16.600.000 m³

Sto. Antônio

Aç. Riacho Sto. Antônio
6.834.000 m³

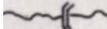
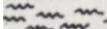
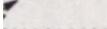
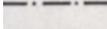
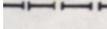
AROEIRAS

Aç. Acauã

RIO PARAÍB

C A P I B E R I B E

SÍMBOLOS

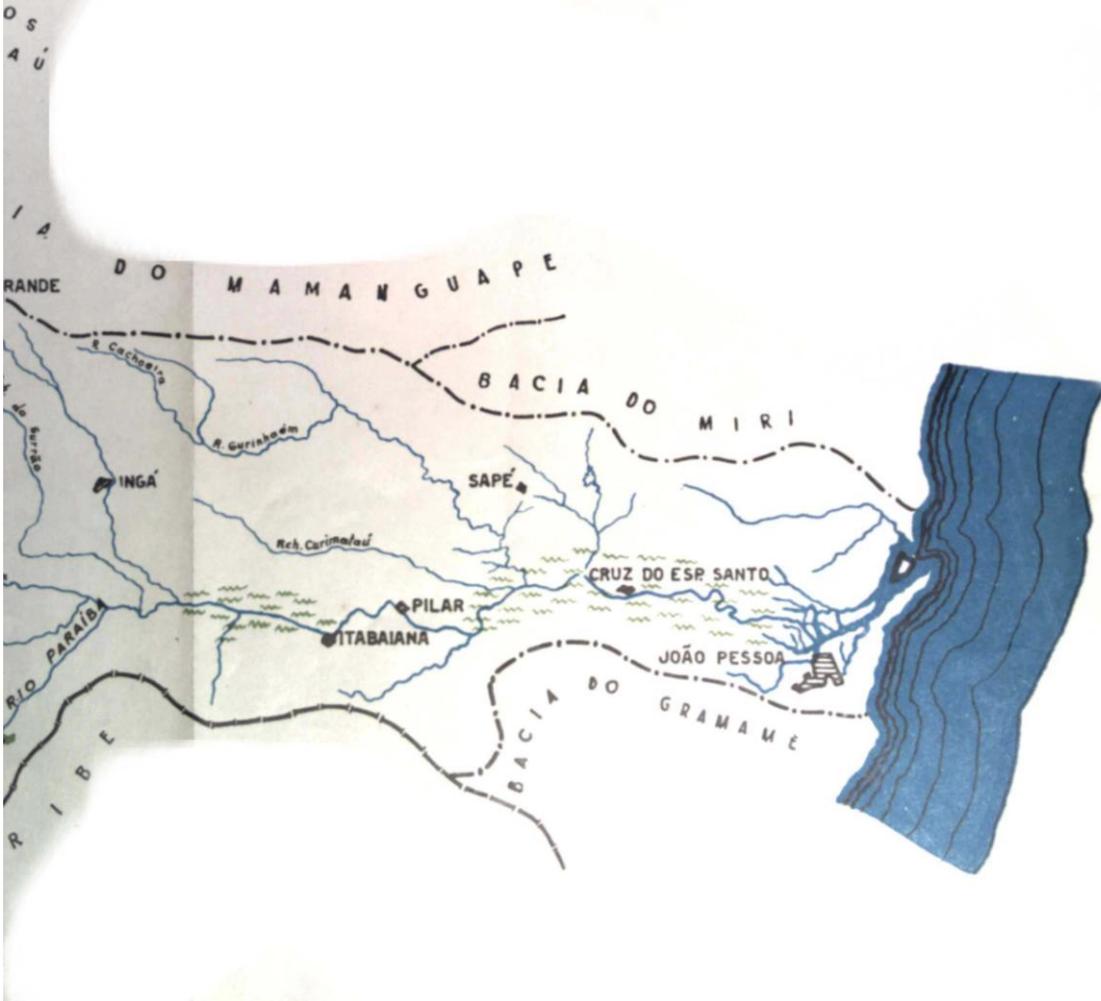
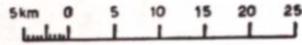
-  BARRAGEM
-  ÁREA DE IRRIGAÇÃO
-  USINA HIDRELÉTRICA
-  LINHA DE TRANSMISSÃO
-  DIVISOR DE ÁGUAS
-  LIMITE ESTADUAL
-  CIDADE

M.V.Q.P. ——— D.N.Q.C.S.

SISTEMA DO RIO PARAÍBA

— 1959 —

ESCALA



O aproveitamento deste vale destina-se não somente à irrigação, mas também ao controle de inundações, produção de peixe, de energia elétrica e abastecimento d'água.

Nessa região há grande área que apresenta condições excelentes para obtenção d'água do subsolo.

Vários estudos complementares relativos às obras neste vale estão sendo elaborados.

À semelhança de muitos outros, os estudos relativos a este sistema foram iniciados há mais de 30 anos. Apesar das dificuldades financeiras, dada a insuficiência de recursos, sua principal obra está concluída.

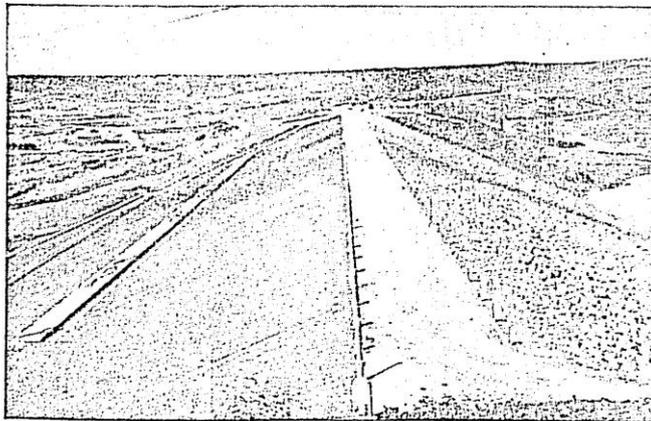
O Sistema do Paraíba está situado nas regiões dos Cariris e do Brejo, no Estado da Paraíba, tendo uma área de 22.400 km².

O maior centro urbano aí situado é Campina Grande.

Dentre as várias obras que dele fazem parte, destacam-se:

- a) — *Açude Boqueirão de Cabaceiras*, com a capacidade de 536 milhões de m³, construído em 1956;
- b) — *Açude Sumé*, com a capacidade de 37 milhões de m³, em construção;
- c) — *Açude Acauã*, com a capacidade de 30 milhões de m³, aproximadamente, em estudo;
- d) — *Soledade*, com a capacidade de 27 milhões de m³, construído em 1933;
- e) — *Curimatã*, com a capacidade de 17 milhões de m³, em construção.

Cumpre destacar, também, como obra de grande vulto, a adutora de Campina Grande, que transporta água do Açude BOQUEIRÃO DE CABACEIRAS para aquela cidade.



2.1.11 SISTEMA DO PARAÍBA

Barragem do Açude Público Boqueirão de Cabaceiras, em 1957, no Município de Cabaceiras, na Paraíba. Passagem rodoviária sobre o caracento. Talude de montante protegido com pedras jogadas. Talude de jusante protegido com banquetas, valetas drenantes e grama.

Poderá ser irrigada uma área de cerca de 3.000 ha., sem considerar a irrigação já existente na região do Brejo, de iniciativa particular.

O aproveitamento hidrelétrico previsto é na ordem de 10.000 CV. O D.N.O.C.S. já recebeu as duas turbinas do Açude BOQUEIRÃO DE CABACEIRAS as quais deverão entrar em funcionamento ainda este ano, com a capacidade total de 3.000 CV.

As obras de açudagem, no vale do Paraíba, além da produção de energia e irrigação, trarão grandes benefícios econômicos à região, com o controle das inundações e erosões, a perenização do baixo Paraíba, a indústria da pesca, que fornecerá mais de 300 toneladas anuais de peixe e o abastecimento água dos centros populacionais.

2.1.12 SISTEMA DO PARNAÍBA

O Sistema do Parnaíba é o maior e mais recente dentre os que estão a cargo do D.N.O.C.S. Situado nos Estados do Piauí e Maranhão, estende-se por uma pequena parte no Estado do Ceará. A população da região é da ordem de 1,5 de habitantes, numa área de 550.000 km². A principal cidade é a de Teresina, Capital do Estado do Piauí.

O aproveitamento deste vale há muito vem sendo objeto de estudos do D.N.O.C.S. Entretanto, só há bem pouco tempo é que depositou o máximo interesse em relação ao assunto, procurando conhecer detalhadamente os recursos existentes nessa região. Para esse fim, foi constituída uma Comissão Especial de Estudos, em 9-2-1957.

Como etapa inicial, foi providenciado o recobrimento aerofotográfico da bacia hidrográfica e recolhidos e analisados os elementos sobre a descarga do rio e a precipitação pluviométrica. Várias equipes de técnicos procederam viagem de inspeção e reconhecimento do médio Parnaíba, a fim de estudar as possibilidades de se represar o rio e conseguir seu aproveitamento múltiplo. A Comissão constatou condições favoráveis para a execução desse trabalho não só no rio principal, mas em seus tributários de maior relêvo. Sugeriu, então, como etapa inicial a implantação de uma barragem pioneira no próprio Parnaíba, deixando de lado, momentaneamente, as demais obras do vale, que serão realizadas a longo prazo. Diante dessa conclusão efetuaram-se estudos mais acurados de 30 locais barráveis, procurando-se escolher a obra que melhor se adaptasse ao sistema, sem prejudicar as que deverão ser construídas futuramente. A 70 km a montante da cidade de Floriano, será construída a primeira barragem desse vale com aproximadamente 50 m de altura. Nesse local o rio apresenta uma vazão mínima de 200 m³ por segundo, estando dessa forma assegurada, com o represamento previsto, uma produção de energia na ordem de 250.000 CV. Esse aproveitamento hidrelétrico distará de Teresina 230 km e cerca de 500 km de Parnaíba e São Luis. A previsão de produção de energia nesse vale, depois de concluídas as obras principais é de 1.000.000 CV, compreendendo a área norte do Polígono das Secas, que não será atendida pela CHESF, podendo os sistemas serem interligados.

A construção dessa barragem no Parnaíba, além da produção de energia, possibilitará a regularização da descarga do rio, estabelecendo melhores condições para a navegação em cerca de 850 km. Toda a região à jusante da barragem deixará de sofrer as freqüentes devastações causadas pelas inundações e em conseqüência ficará sensivelmente reduzida a erosão que se observa nas margens do rio. Assegurada a proteção contra a inundação, o Parnaíba oferecerá condições de grande alcance econômico para a irrigação das várzeas marginais do seu curso inferior, numa área superior a 150.000 hectares. Essa irrigação poderá ser feita através de bombeamento, com a utilização da energia produzida pela barragem.

Não é possível se fazer um levantamento dos benefícios econômicos que advirão do serviço de piscicultura. O Rio Parnaíba possui muito material em suspensão, devido a forte erosão que vem ocorrendo em suas margens, tornando-se pouco piscoso. Assim, os peixes dessa região vivem mais nos afluentes e nas lagoas. Com o controle da erosão, terá o peixe, nesse rio, as mesmas condições que encontra nas lagoas.

BARRAGEM DO PARNAÍBA: O local escolhido apresenta boas condições para a construção de uma barragem de terra, podendo, provavelmente, ser erguida, também, uma de concreto. Dos boqueirões estudados, é o que oferece melhores condições geológicas. Recorrendo-se à experiência que o D.N.O.C.S. adquiriu nas diversas obras que vem construindo, essa barragem poderá ser orçada em 500 milhões de cruzeiros. Não estão sendo computadas as despesas que serão necessárias para a aquisição das turbinas, alternadores, linhas de transmissão e do sistema de eclusa. A dotação orçamentária que se destina especificamente a obras no Estado do Piauí, para 1959, é de 350,5 milhões de cruzeiros, estando consignada uma dotação de 30 milhões de cruzeiros para a construção de uma barragem no médio Parnaíba. O D.N.O.C.S. está capacitado para iniciar esses serviços ainda no atual exercício e entregar a obra concluída, 30 meses após dispor dos recursos para a sua execução. Prevendo as dificuldades que provavelmente surgirão na obtenção de tais recursos, as obras de irrigação no vale somente serão iniciadas depois de concluída a barragem.

Sendo o Nordeste ocidental a região mais subdesenvolvida do Brasil, tudo faz crer, essa barragem será um fator decisivo no sentido de sua industrialização e desenvolvimento.

Além da execução desses serviços, cabe ao D.N.O.C.S. aparelhar os poços, construindo os reservatórios e fornecendo as bombas com os seus respectivos motores. Também tem sido aproveitada a energia eólica para o bombeamento da água assim obtida.

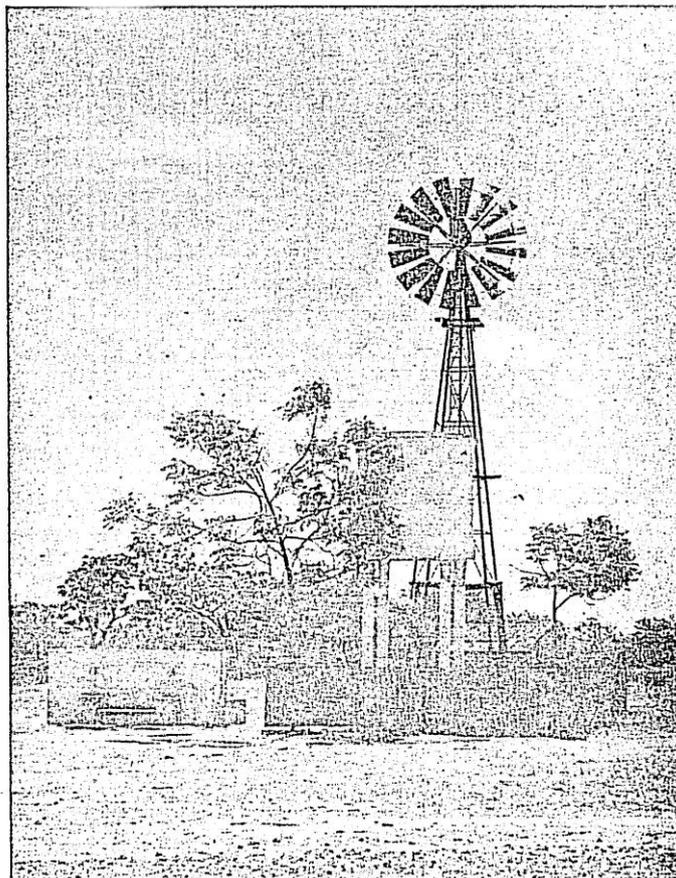
Os poços públicos são perfurados quando necessários ao andamento das obras ou serviços a cargo do D.N.O.C.S., ou quando se destinam ao uso de viajantes e bebedouros de animais à margem de rodovias-tronco, bem como para abastecimento público em cidades, vilas ou povoados onde não exista num raio de 5 km açude público ou manancial d'água perene.

Nos poços feitos em cooperação a União participa com 50% de orçamento, além de fornecer a perfuratriz.

3. APROVEITAMENTO D'ÁGUA DO SUBSOLO

A captação d'água no subsolo é outro ponto importante do programa de obras do D.N.O.C.S., que, em 1909 iniciou a perfuração dos primeiros poços, cuja finalidade principal é fornecer água potável às populações rurais e à pecuária.

A maioria dos poços no nordeste, sobretudo os localizados nas regiões onde a seca é mais intensa, apresentam pequena vazão.



Poço profundo Futuro, construído pelo D.N.O.C.S. em 1957, no km 12) da Rodovia Transnordestina (BR-13, Fortaleza-Feira de Santana), aparelhado com caixa d'água, cata-vento e chafariz.

M.V.O.P. — D.N.O.C.S.
ABASTECIMENTO D'ÁGUA
 1959
 ESCALA

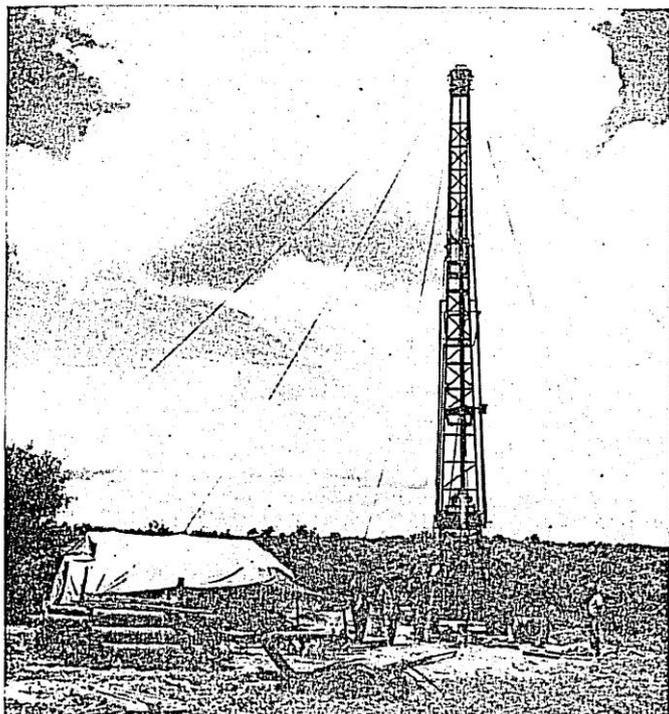


COM VARIÇÕES DE CÔRDS

EM CONSTRUÇÃO	—
ESTUDIOS DO PROJ.	—

SÍMBOLOS

- LIMITE DE ESTADO
- LIMITE DA ZONA CÔRDS
- ABASTECIMENTO D'ÁGUA
- D'ÁGUA



Perfuratriz Speed 55, Stardrill-Keystone, do D.N.O.C.S., em operação no interior do Polígono das Secas, perfurando um poço profundo para aproveitamento d'água do lençol freático.

A planificação que o D.N.O.C.S. elaborou para a realização desses serviços foi orientada no sentido de atender às necessidades das populações locais. E de acordo com esse fim são perfurados poços públicos e em regime de cooperação.

Até 31 de dezembro de 1958 já haviam sido perfurados 5.124 poços, com a vazão aproximada de 14.906 m³ d'água por hora e a profundidade total 230.580 metros.

Graças aos recursos que vêm sendo colocados à sua disposição, o D.N.O.C.S. conseguiu intensificar os trabalhos dessa espécie, o que possibilitou só em 1958, a perfuração de 361 poços.

Já em 20 de fevereiro de 1951, através do Decreto nº 19.726, estabeleceu-se o plano para a construção do sistema rodoviário ligando os portos de Recife e Fortaleza.

Esse plano previa a comunicação de várias cidades do interior dos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Piauí, com os mencionados portos.

As atividades do D.N.O.C.S. no setor de comunicação não se limitam exclusivamente, ao plano, em aprêço. Devido à imposição que surgiu em decorrência da assistência aos flagelados, que demonstrou a necessidade de serem abertas novas estradas para facilitar rápido acesso a qualquer ponto do Nordeste, obrigou-se o D.N.O.C.S. a construir a maior rede rodoviária existente no Brasil, em uma área limitada.

4. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

O fato foi ressaltado, inclusive, pela revista "Desenvolvimento e Conjuntura", em seu número especial de abril último, dedicado à economia do Nordeste. Segundo essa publicação, a densidade estática rodoviária no Nordeste é três vezes maior do que a média nacional.

Pode-se destacar os seguintes tronco rodoviários:

- a) — Fortaleza — Recife;
- b) — Fortaleza — Feira de Santana;
- c) — Fortaleza — Teresina;
- d) — Fortaleza — Picos;
- e) — Aracaju — Juazeiro;
- f) — Recife — Florianópolis;
- g) — Mossoró — Patos;
- h) — Mossoró — Limoeiro etc.

Com essas e as rodovias auxiliares da mesma rede, foram construídos pelo Departamento quase 12.000 km de estradas de rodagem.

Um ou outro trecho de algumas dessas pequenas rodovias foram executados com a cooperação de outros órgãos públicos.

Com o sistema rodoviário já existente e com a eficaz atuação do D.N.E.R., o D.N.O.C.S. está procurando limitar sua atividade em matéria de rodovias, apenas às obras de penetração que possam facilitar a colonização ao longo dos eixos rodoviários e às estradas que se destinam a aproveitar o trabalho dos flagelados em época de calamidade.

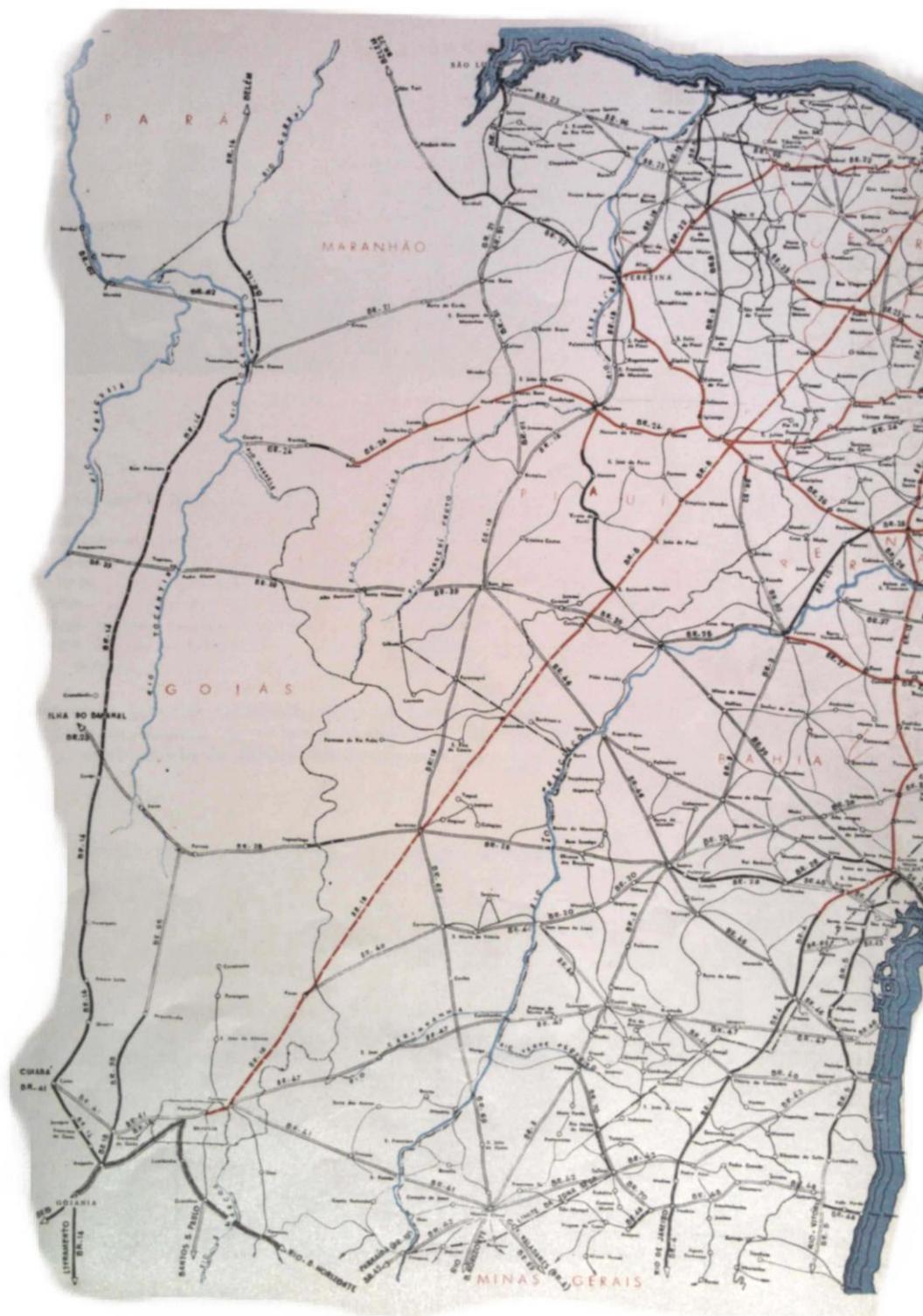
A principal rodovia que vem sendo executada pelo D.N.O.C.S. é a Nordeste-Brasília, iniciada em outubro do ano passado, aproveitando-se trabalho dos operários vítimas da estiagem. A referida obra terá cerca de 2.000 km, toda com traçado de primeira categoria, ligando Fortaleza a Brasília, passando por Posse, em Goiás, Barreiras, na Bahia, São Raimundo Nonato, no Piauí e Tauá, no Ceará.

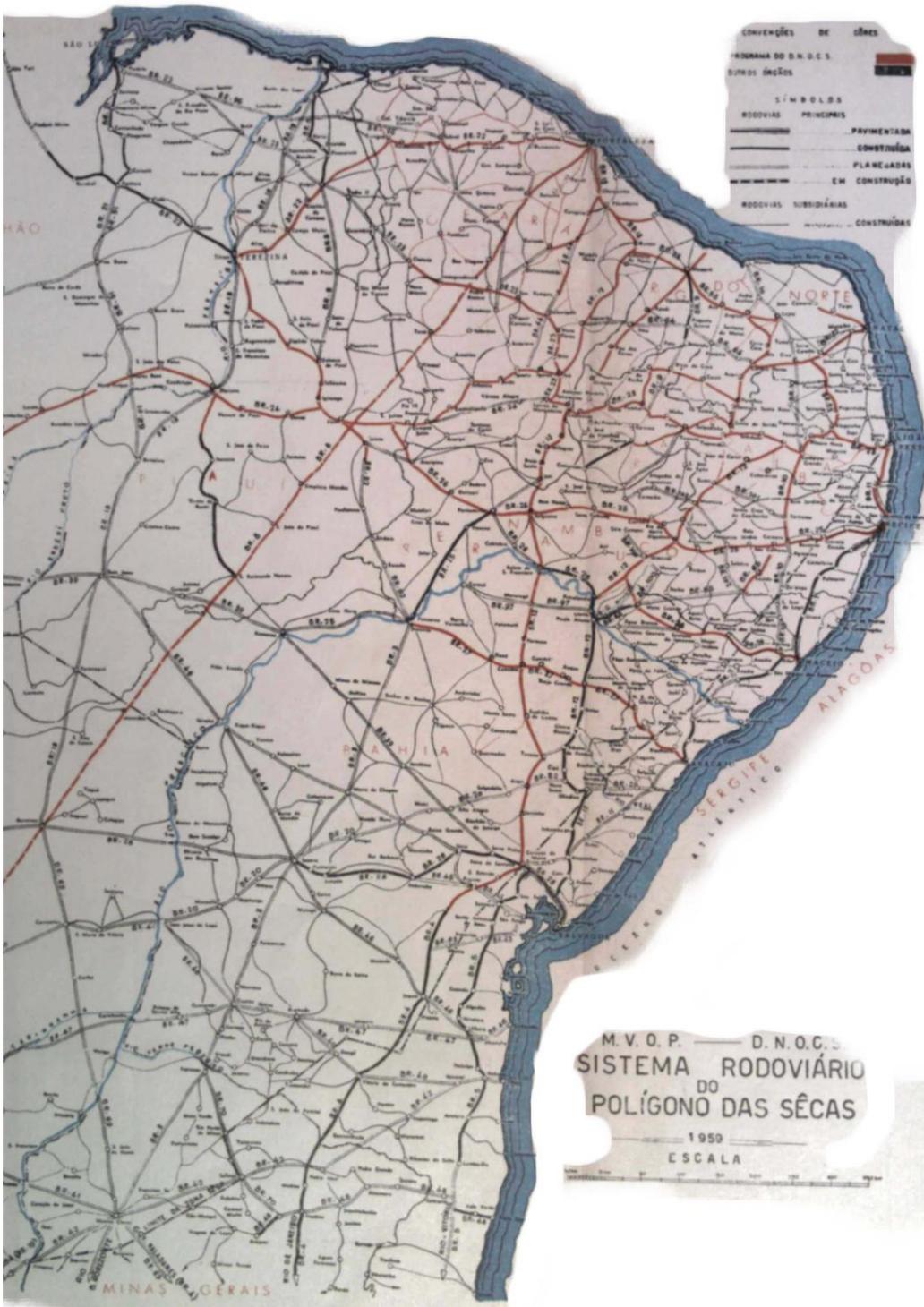
Sua construção está sendo orientada de forma a torná-la transitável dentro de um ano. Por isso, foi determinada a conclusão imediata dos trechos de difícil acesso.

Em toda sua extensão o Departamento vem cuidando da colonização, que se fará com flagelados que se encontram principalmente em Juazeiro, na Bahia, desejosos de se deslocar para o sul do país.

Um fato que evidencia a boa assistência que os trabalhadores estão recebendo, observou-se com o término da seca de 1958: poucos operários empregados nesses serviços regressaram aos seus antigos lares.

Em face das necessidades de comunicação que se verificam em todo o Polígono das Secas o D.N.O.C.S. teve que construir também cerca de 73 campos-de-pouso, todos para aviões do tipo DC-3, possibilitando a operação de linhas comerciais pelo interior do Nordeste, proporcionando maior e mais rápidos meios de comunicação e transporte. Só assim foi possível minorar os efeitos da seca com a urgência que se fazia sentir.





CONVENÇÕES DE CORES

RODEANA DO D.N.O.C.S.

RODOVIAS PRINCIPAIS

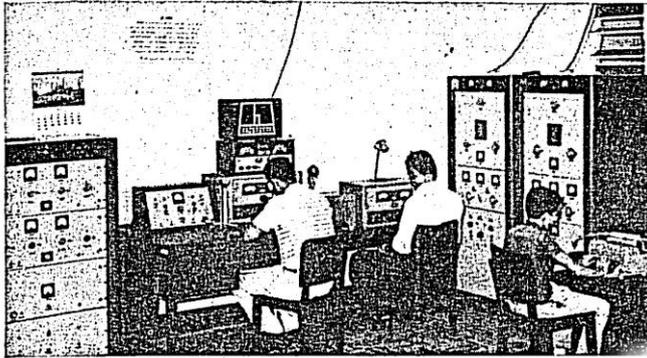
SÍMBOLOS

PAVIMENTADA
CONSTRUIDA
EM CONSTRUÇÃO

RODOVIAS SUBSIDIÁRIAS

CONSTRUIDA

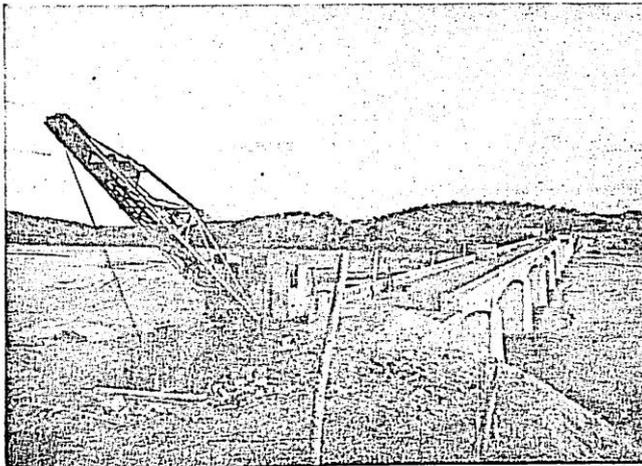
M.V.O.P. — D.N.O.C.S.
SISTEMA RODOVIÁRIO DO POLÍGONO DAS SÉCAS
 1950
 ESCALA



Estação rádio-receptora e transmissora do D.N.O.C.S. PPA-1, instalada no Município de Fortaleza, no Ceará, com seu moderno equipamento eletrônico em operação. Durante o ano de 1958 recebeu 2.643 mensagens e transmitiu 2.539. Funcionou em fonia 697 vezes.

Piauí	11 campos
Ceará	26 campos
Rio Grande do Norte	2 campos
Paraíba	9 campos
Pernambuco	11 campos
Alagoas	1 campo
Sergipe	—
Bahia	10 campos
Minas Gerais	2 campos
Goiás	1 campo
TOTAL	73 campos

Além dessa rede de campos-de-pouso, o D.N.O.C.S. possui um eficiente sistema de radiocomunicação, o que torna possível o contato direto da Administração Central com as di-



Uma das muitas obras de arte especiais construídas pelo D.N.O.C.S. em suas obras rodoviárias. Ponte sobre o Rio Jaguaribe, na Transnordestina (BR-13). Em 1958, o D.N.O.C.S. entregou ao tráfego cerca de 1.140 km de rodovias com revestimento primário.

versas regiões do Nordeste, onde mantêm seus serviços, com 58 estações assim distribuídas:

Piauí	7 estações (*)
Ceará	9 estações
Rio Grande do Norte	3 estações
Paraíba	6 estações
Pernambuco	9 estações
Alagoas	2 estações
Sergipe	2 estações
Bahia	11 estações
Minas Gerais	7 estações
Goiás	2 estações
TOTAL	58 estações

O D.N.O.C.S., a partir de 1957, intensificou a construção de serviços de abastecimento d'água em cidades localizadas no Polígono das Secas. Já em 1956 foi sancionada a Lei n.º 2.814 de 6.7.1956, que "dispõe sobre a concessão de auxílio aos municípios situados no Polígono das Secas, para instalação de serviços públicos de abastecimento d'água", regulamentada pelo Decreto n.º 40.444, de 30 de novembro de 1956.

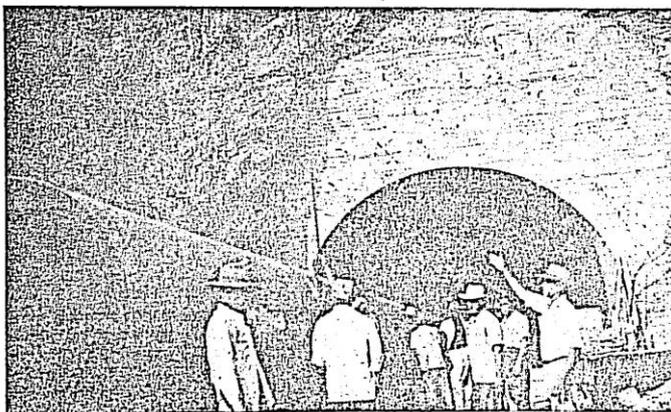
Para executar esse programa realiza o D.N.O.C.S. convênios com as Prefeituras e os Estados, submetendo-os, à prévia aprovação do Egrégio Tribunal de Contas.

Tanto é assim, que já concluiu 15 serviços de abastecimento d'água em diversas cidades do Nordeste, sendo a seguinte, a situação existente nos vários Estados.

Além da construção dos serviços de abastecimento d'água acima relacionados, o D.N.O.C.S. socorre os núcleos populacionais durante as grandes estiagens transportando água em carros-pipas.

Há também o sistema de abastecimento d'água ao longo de certas rodovias, feito através de poços que asseguram o tráfego de veículos durante a estiagem, bem como de animais e seres humanos.

(*) Durante os próximos meses será instalada uma estação em Floriano.



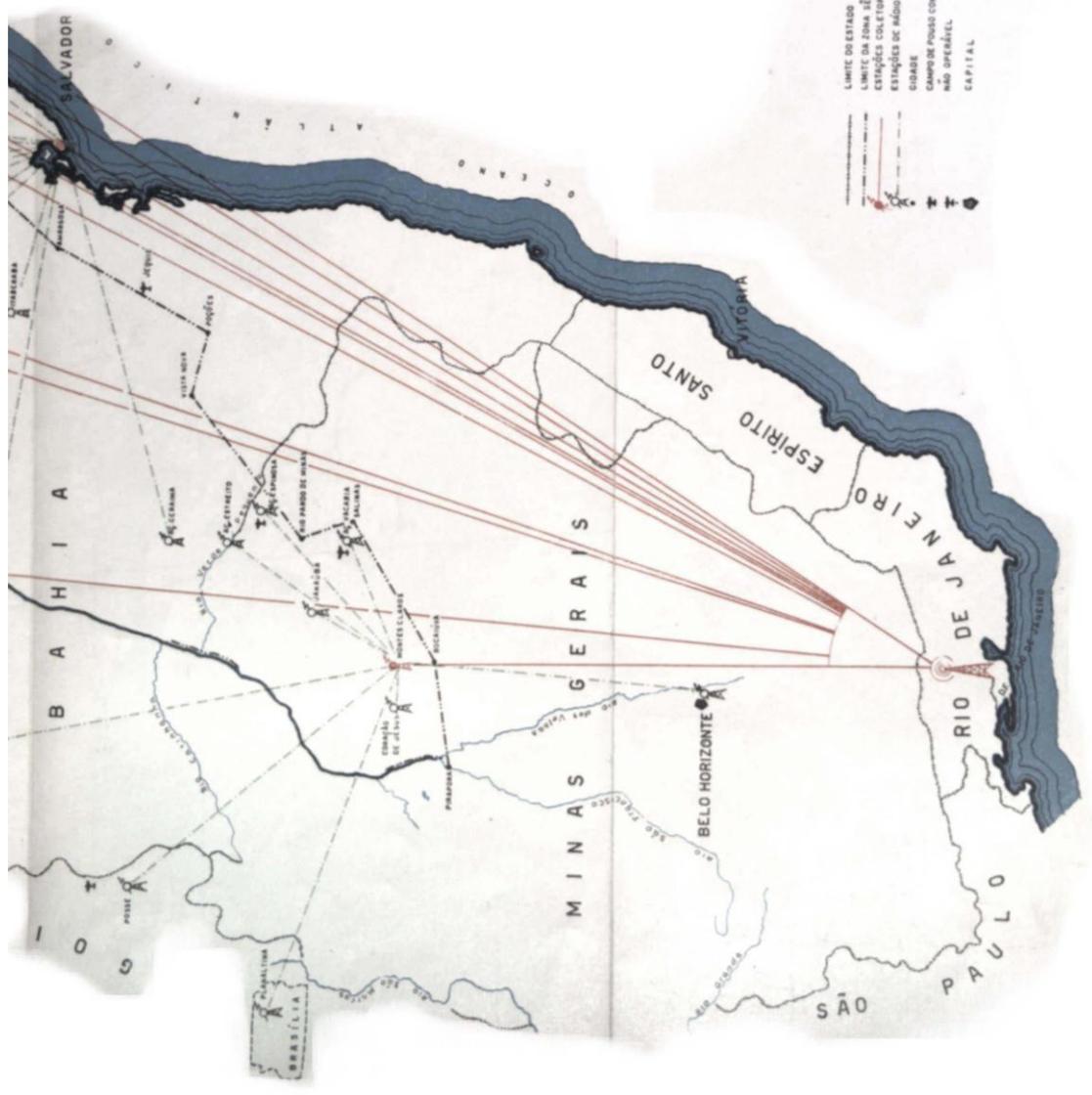
Construção da tomada d'água do Açude Público Baquirão, que receberá duas turbinas de 1500 CV cada uma e constituirá parte do aproveitamento hidrelétrico do Sistema da Paraíba. Este açude fornece água para o abastecimento da Cidade de Campina Grande, na Paraíba, inaugurado em 1958.

M. V.O.P. — D.N.O.C.S.

RÉDE RÁDIO TELEGRÁFICA E CAMPOS DE POUSO

1959
ESCALA





ABASTECIMENTO D'ÁGUA
1957 — 1958

ESTADOS	C I D A D E S			ESTADOS	C I D A D E S		
	Concluídas == 14	em execução == 52	a iniciar == 57		Concluídas	em execução	a iniciar
ALAGOAS (20 municípios)		Palmeiras dos Índios Santana do Ipa-noma Deimita Couvele	Arapiaca Bataha Olho D'água das Flores Quabrângulo	MINAS GERAIS (22 municípios)	Bacalvíva Francisco de Sá	Coração de Jesus Espinosa (Coop. SESP) Januária São Francisco Montes Claros	S. João do Paraíso Manga
	BÁHIA (97 municípios)	Condeúba Coração de Maria Euclides da Cunha Ilaberaba Miguel Calmon Mundo Novo Nova Seure Ribeira do Peniel Rui Barbosa Santa Inês	Brejões Bumada Caculé Castro Alves Irará Jacobina Jilóina Peções Riacho do Jacuipa Sanhar do Bonfim Serra Preta Serrinha Viçôia da Conquistada		Barra da Estiva Conceição do Coité Guanambi Ipirá Itiúba Livramento do Buracão Monte Santo Serrale	PARAIBA (57 municípios)	Complina Grande Planô
CEARA (115 municípios)			Aracati Bea Viagem Camecim Icá Iguatu Petalas Quixadá Quixeramobim Santa Quitéria Sobral Tauá	Acaraçê Acapara Barbacha Cedra Crato Juazeiro do Norte Limoeiro do Norte Pacajus Paracuru Russas	PERNAMBUCO (77 municípios)		
	SERGIPE (24 municípios)		Itabaiana	Limoeiro do Norte		R. G. DO NORTE (65 municípios)	
			Taparita	PIAUI (69 municípios)	Campo Maior José de Freitas		
							Boqueirão Ceará Mirim Canguaretama Pala Santana do Matos Nova Cruz

(*) O número de municípios abrangidos pelo Polígono das Sétas em cada estado tem como fonte o Conselho Nacional de Geografia consensado a divisão municipal em 1/7/1957.

6. ELETRIFICAÇÃO

Grande parte da área do Polígono das Secas coincide com a que constitui o campo de ação da CHESF.

O plano de eletrificação do D.N.O.C.S., orienta-se pelo que foi elaborado por aquela companhia. Assim é que os trabalhos estão sendo realizados de modo a assegurar um perfeito entrosamento entre as atividades dos dois órgãos, visando ao aproveitamento hidrelétrico dos reservatórios concluídos ou a serem construídos nêsse sentido, o sistema de açudagem que no presente, se encontra em estágio mais avançado é o do Piranhas, pois já foram montadas as duas unidades do Açude Estevão Marinho (ex-Curema), das quais uma está em pleno funcionamento.

O D.N.O.C.S. encomendou também a turbina a ser instalada no Açude Mãe D'Água.

Até o presente êste Departamento construiu as seguintes linhas de transmissão nêsse vale:

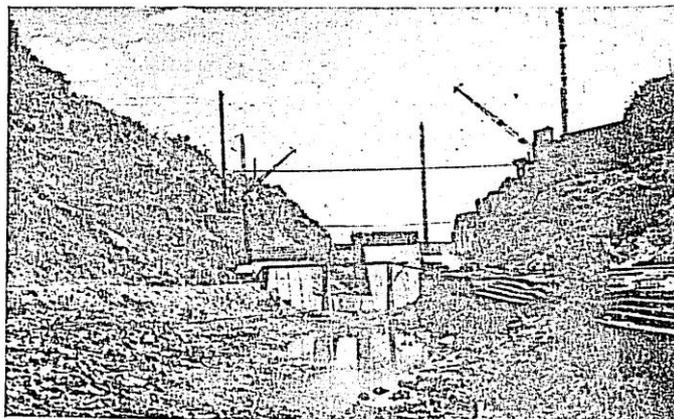
- a) — *Curema-Piancó;*
- b) — *Curema-Pombal;*
- c) — *Curema-São Gonçalo;*
- d) — *São Gonçalo-Sousa;*

Estão em construção:

- a) — *São Gonçalo-Cajazeiras;*
- b) — *Curema-Patos;*

Estão em estudos:

- a) — *Pombal-Catolé do Rocha;*
- b) — *Piranhas-Jatobá-Bonito;*
- c) — *Piancó-Itaporanga;*
- d) — *Sousa-Antenor Navarro;*
- e) — *Curema-Malta.*



Detalhes da construção da barragem do Açude Público Mãe D'Água, para o qual está sendo fabricada uma turbina de 4.400 CV.

De acôrdo com o plano de eletrificação do Alto Piranhas, durante os primeiros anos a energia elétrica deverá ser obtida, exclusivamente, à custa do potencial hidrelétrico dos reservatórios do D.N.O.C.S. Mais tarde, quando as linhas da CHESF chegarem à região, as populações se beneficiarão com eletricidade provinda de Paulo Afonso. Quando isto se verificar, a energia produzida pelos açudes deverá ser aplicada principalmente nas bacias de irrigação e as turbinas do Departamento poderão ser utilizadas também como usinas de ponte, desde que seja do interêsse daquela companhia.

O plano de eletrificação corresponde ao Sistema do Paraíba também está sendo executado obedecendo ao plano de energia elaborado pela CHESF. As duas unidades hidrelétricas a serem instaladas no Açude Boqueirão de Cabaceiras, naquele Estado, se encontram no pôrto de Recife.

O D.N.O.C.S. já construiu uma linha de transmissão que ligará Campina Grande a essa usina que atualmente serve para conduzir energia fornecida pela CHESF às estações de bombeamento d'água da adutora daquela cidade.

Todavia, do ponto-de-vista da produção de energia, o sistema de maior relêvo e que se encontra em fase de execução será o do Vale do Jaguaribe, no Estado do Ceará, uma vez que serão instaladas duas turbinas no Açude Banabuiú, duas no Açude Orós e uma no Açude Castanheiro, com uma potência total de 50.000 CV. A primeira unidade do Banabuiú, com capacidade para 7.000 CV, foi encomendada. A do Açude Orós deverá ser adquirida ainda este ano.

Está prevista, ainda, a construção de uma linha de transmissão que partirá do Açude Orós e se estenderá até a ponta de Cajazeiras, do Sistema do Piranhas, e dali ao Açude Banabuiú e à estação baixadora de Ingazeiras, a qual pertence à CHESF. As mencionadas linhas serão construídas de acôrdo com o plano apresentado por aquela companhia e os dois sistemas serão interligados.

Do Açude Banabuiú será estendida uma linha de transmissão para as cidades de Quixadá e Quixeramobim e outra para Morada Nova.

No Vale do Acaraú, estão sendo executadas as obras cuja finalidade é aproveitar a energia do Açude Araras, (ex-Santa Cruz). O D.N.O.C.S. já encomendou a respectiva turbina, bem como a do Açude Aires de Sousa, (ex-Jaibara) que se encontra em construção. Dentro de poucos meses, quando concluídos os estudos complementares relativos a êsses trabalhos, o Sistema do Acaraú poderá vir a ser de importância talvez superior ao do Jaguaribe, em face das grandes perspectivas que se delineiam com a conclusão do Açude Lontras, no que se refere ao aproveitamento hidrelétrico, conforme ficou exposto anteriormente.

Será construída uma linha de transmissão entre o Açude Araras e as cidades de Sobral, Reriútaba, Ipu, Ipueiras, Nova Russas, Santa Quitéria e São Benedito, sistema que será ligado à usina do Açude Lontras.

Outras usinas hidrelétricas, embora de menor importância, estão em adiantada fase de montagem nos açudes do Vale do Curu. A do Açude Pentecostes já está funcionando. A do Açude General Sampaio deverá ser inaugurada em setembro próximo e a do Açude Cavitoré será adquirida ainda este ano.

Uma linha de transmissão está sendo construída partindo do Açude General Sampaio e que se estenderá até a cidade de Canindé. Sua inauguração deverá ocorrer a 4 de outubro próximo.

Também se encontra prevista a linha de transmissão ligando as referidas unidades entre si e conduzindo energia da cidade de Pentecostes à rede de irrigação do Sistema do Curu.

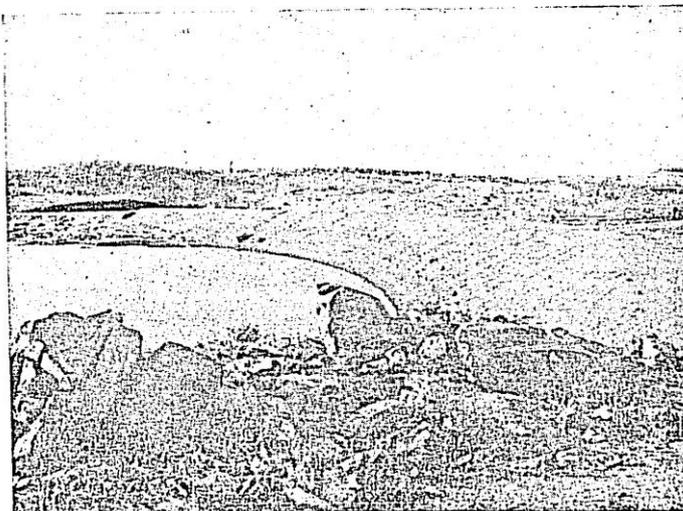
As condições topográficas e a distribuição de chuvas no Nordeste atuam no sentido de limitar o aproveitamento dos reservatórios do D.N.O.C.S. Assim sendo, embora sejam de vital importância para a economia local, apresentam pouco significado no âmbito nacional, à exceção das extraordinárias possibilidades que se oferecem, no futuro, com a exploração do Vale do Parnaíba, no Piauí, onde a energia a ser captada poderá atingir a 1 milhão de CV.

Merecem ainda ser lembradas as turbinas que vêm sendo instaladas nos Açudes Aires de Sousa, no Ceará, Poço da Cruz, em Pernambuco e Jacurici, na Bahia.

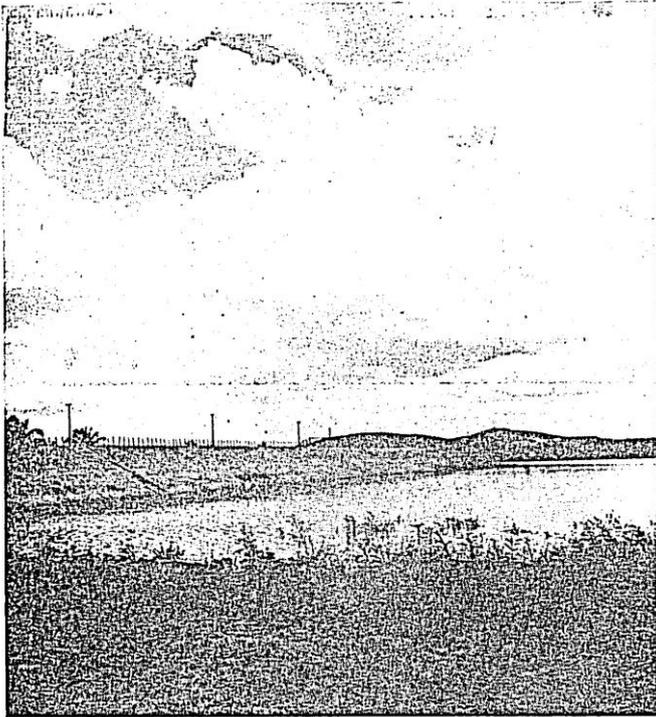
7. AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Além das obras de açudagem realizadas a expensas do Governo, este, através de um regime de cooperação vem auxiliando particulares e demais entidades públicas, como Estados e Municípios, a construir seus reservatórios, em terras de propriedade dos requerentes. Por sua vez estes se obrigam a fornecer água, gratuitamente, às populações circunvizinhas.

De acordo com esse regime, a União coopera com 50% do orçamento previsto para a execução das obras requeridas por particulares e em 70% quando se tratar de requerimento apresentado em nome de entidade pública. Todavia, o auxílio, em cada um desses casos, não poderá ultrapassar Cr\$ 2.500.000,00 e Cr\$ 10.000.000,00, respectivamente.



Açude Municipal José de Alencar, construído em cooperação com o D.N.O.C.S. no município de Boa Viagem, no Ceará, pela Prefeitura desse Município. Concluído em 1956, permitirá uma acumulação de 9 milhões de m³ d'água.



Açude Municipal Amanari, construído em cooperação com o D.N.O.C.S. em 1938 no Município de Maranguape, pela Prefeitura Municipal, para acumular 10 milhões de m³ d'água.

É nesse campo que o D.N.O.C.S. realiza uma de suas mais eficientes atividades no combate às secas do Nordeste. Isso porque a açudagem em cooperação se constitui num meio de disseminação de açudes de pequena capacidade pelo interior dos Estados, o que garante a presença d'água nas propriedades agrícolas, evitando que essas unidades da economia nordestina se desintegrem durante as estiagens. Dessa forma, a açudagem em cooperação, em épocas normais, fortalece economicamente o homem do campo, preparando-o para enfrentar e vencer os efeitos de uma seca, sem mais necessitar da assistência financeira do Governo.

Apesar disso, ouvem-se freqüentemente críticas apressadas que condenam essa atividade. Seus autores procuram demonstrar a verdade da posição que defendem, apoiando-se num fato que acreditam constituir base suficiente para sua argumentação, isto é, a área insignificante que esses reservatórios permitem irrigar. Estariam com a causa ganha, se a única finalidade de um açude fôsse a irrigação. Mas, na realidade, um reservatório, no Nordeste, é mais do que isso:

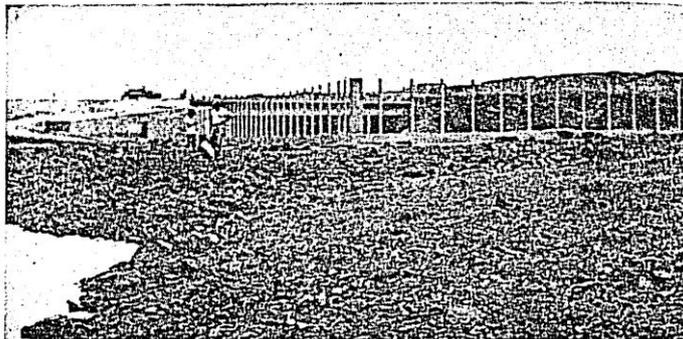
É água para os homens e rebanhos.

É local de pesca.

É centro de produção agrícola nas vazantes.

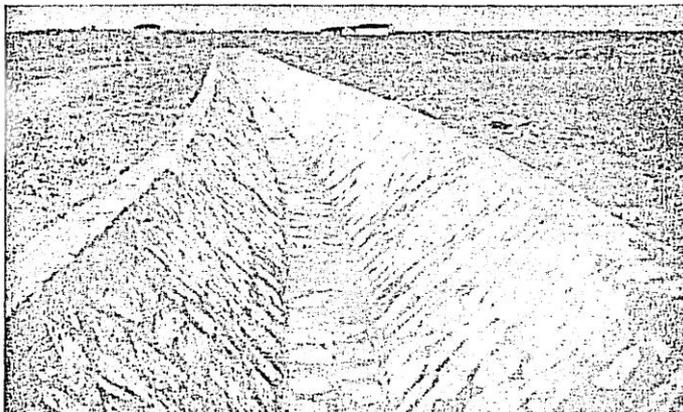
É obra de regularização das chejas.

Estrutura em V para suporte da tela de proteção contra a fuga de peixes pelo sangradouro do Açude Público Aires de Sousa (ex-Jaibara) por ocasião das repleções nos períodos de cheias, construído pelo D.N.O.C.S. em 1958.



De fato, o açude construído sob o regime de cooperação é uma obra de pequena capacidade de irrigação. A maior preocupação de seu proprietário é poupar a água ali acumulada, para que a vida não se extinga naquela região com o advento de uma seca. Seu interesse não é, portanto, investir grande parte de sua economia para irrigar um sítio sujeito a devastação, em período de crise climática.

Nenhum sucesso poderá ser alcançado por qualquer movimento de recuperação econômica do Nordeste na base da industrialização e outros conceitos, sem que sejam criados, em todo o sertão, pequenos núcleos de resistência às inclemências do clima. A experiência atesta que a açudagem em cooperação aplicada a uma propriedade agrícola dirigida com acerto, é a melhor forma de complementação dos grandes centros de resistência representados pelas bacias a serem irrigadas pelos grandes sistemas. Daí ser essencial a multiplicação dos referidos núcleos.



Canal revestido com pedra argamassada construído pelo D.N.O.C.S. para irrigar terras nas Várzeas de Sousa, Município de Sousa, na Paraíba.

Até outubro de 1958, o D.N.O.C.S. construiu 464 açudes em regime de cooperação, os quais represam 963 milhões m³ d'água, assim distribuídos:

ESTADOS	Número de Açudes	Capacidade 1.000 m ³
Piauí	—	—
Ceará	335	736.091
Rio Grande do Norte	55	86.495
Paraíba	45	70.615
Pernambuco	11	50.470
Alagoas	—	—
Sergipe	1	800
Bahia	17	18.722
Minas Gerais	—	—
TOTAL	464	963.193

A piscicultura nestes açudes tem recebido o devido amparo do D.N.O.C.S., que procede a todos os estudos técnicos indispensáveis até a introdução dos alevinos nos reservatórios.



Eng.º José Cândido Castro Parente Pessoa mostrando ao Ministro Lúcio Martins Meira resultados obtidos pelo D.N.O.C.S., no cultivo de bananas em terras irrigadas durante a seca de 1958.

Cultura de arroz prafão, em início de cacheamento, no Posto Agrícola do D.N.O.C.S. no Açude Público Lima Campos (ex-Estrela).



8. IRRIGAÇÃO

No tocante à irrigação, o D.N.O.C.S. tem sido alvo de injustiças clamorosas, motivadas, em grande parte, pelo desconhecimento das reais possibilidades do Nordeste e dos problemas de natureza técnica, econômica e social.

Segundo as estimativas mais otimistas, a área irrigável oscila entre 200 e 400 mil ha, em todo o Polígono das Sêcas, a qual daria, quando muito, para fixar um contingente populacional não superior ao simples incremento demográfico da região.

Por outro lado, a falta de uma lei que discipline a irrigação prévia das terras compreendidas nas bacias de irrigação, bem como o vulto dos investimentos que terão de ser aplicados, os riscos de salga d'água, a resistência à técnica moderna, por parte dos agricultores, quase sempre apegados a sistemas agrícolas rotineiros, explicam e justificam a pequena importância da obra realizada nesse setor, quando colocada em confronto com a extraordinária realização nos campos de açudagem, de rodovias e de perfuração de poços. Constando do programa do Seminário, a conferência do Dr. Guimarães Duque, pronunciará no dia 21 de maio de 1959, o assunto em aprêço será amplamente abordado pelo chefe do Serviço Agro-Industrial do D.N.O.C.S.

9. RELAÇÃO COM O CODENO

O CODENO — CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, — criado pelo Decreto n.º 45.445, de 20 de fevereiro de 1959, diretamente subordinado à Presidência da República, tem por finalidade coordenar e executar os projetos e programas de ação imediata, tendentes ao desenvolvimento econômico e social do Nordeste Brasileiro.

A necessidade da existência de um órgão coordenador da política do desenvolvimento daquela região do país, há muito já se fazia sentir. Através do levantamento recentemente feito pelo Dr. Guimarães Duque, pode-se verificar a existência de 104 órgãos públicos, estaduais e federais, em atividade no Polígono das Sêcas.

Deve-se reconhecer que a primeira providência concreta tomada por uma autoridade federal, no sentido da necessidade de uma coordenação de grande amplitude visando o desenvolvimento do Nordeste foi da iniciativa do Ministro Lúcio Meira, através da Exposição de Motivos n.º 205-GM, de 14 de março de 1956.

Anteriormente, o Govêrno, várias vêzes tentou estabelecer uma coordenação limitada de órgãos públicos que operam naquela região, não conseguindo, porém, alcançar resultados satisfatórios.

Graças ao interêsse pessoal que o próprio Presidente da República, Doutor Juscelino Kubitschek, depositou nas medidas para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste, encontra-se hoje em pleno funcionamento, o CODENO enquanto o Legislativo aprova a Mensagem Presidencial para a instituição da SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENO).

Êste, através de suas atribuições específicas, poderá orientar e indicar os meios mais adequados a outros órgãos federais, a fim de que êstes complementem a ação que o D.N.O.C.S. exerce visando a recuperação e integração sócio-econômica do Nordeste.

O número de entidades da União que prestaram assistência aos flagelados durante a estiagem de 1958, foi muito limitado. Todavia, entre elas, a única que enfrentou sacrifícios semelhantes aos experimentados pelo D.N.O.C.S. foi o D.N.E.R.

Várias instituições recebem, em cada exercício financeiro, recursos oriundos de verbas do próprio D.N.O.C.S. Caso o CODENO estabeleça um programa coordenado de auxílio àquela região do país, essas instituições poderão prestar sua cooperação intensificando suas atividades.

Nessa coordenação, o fim principal é tirar proveito da experiência adquirida e procurar sanar as falhas que vêm se fazendo sentir, que decorrem de dificuldades com que se debatem os setores do Govêrno, os quais na realidade, acalentam o firme propósito de executar bem sua missão, assegurando, na parte que lhes compete, as conquistas necessárias para o desenvolvimento do país.

Quem tomou conhecimento da recente publicação do Conselho Nacional de Economia, sob o título "O PROBLEMA NACIONAL DAS SECAS", edição 1958, deve haver notado a clareza e a forma sincera da análise dos fatores de retardamento das obras do Nordeste.

Apurou aquêle Conselho que a origem do problema está na falta de engenheiros, causada pela má remuneração. Chegou mesmo a declarar que sômente do Instituto José Augusto Trindade, pertencente ao D.N.O.C.S., já haviam saído mais de 80 técnicos. Êstes, após dispendiosa aprendizagem que lhes deu grande experiência, foram, na maioria, contratados por instituições do próprio Govêrno, percebendo melhores salários. Afirma o Conselho que tais fatos "são verdadeiras reações em cadeia, cujas conseqüências se multiplicam e se fazem sentir a distância". O mesmo ocorre no quadro do pessoal administrativo.

A referida publicação cita, ainda, um outro aspecto da questão, que, aliás, é comum a tôda a administração nacional "é o verdadeiro regime de suspeição em relação à aplicação de recursos destinados às obras. Atribui-se a um técnico a res-

ponsabilidade da gestão de obras da mais alta importância é na hora de executá-las que ele passa a ser suspeitado como um especulatório em potencial. E daí a centralização excessiva pelo regime de suspeição, que cria o horror à responsabilidade. E fica de tal forma a autoridade subdividida que ela se dilui, se pulveriza e se torna inoperante”.

Essa situação vem sendo agravada principalmente pelo crescimento da população existente na área do Polígono das Sêcas, que aumentou mais do dobro, enquanto o Departamento teve o número de servidores diminuído.

Muito embora o D.N.O.C.S. tenha apontado essas dificuldades que o próprio Conselho Nacional de Economia reconhece, ainda não se conseguiram as devidas providências, que deverão ser agora tomadas pelo órgão recém criado — o CODENO.

A execução das obras do Nordeste tomará uma feição bastante diferente nos últimos anos em face dos recursos que o Poder Público colocou à disposição do D.N.O.C.S., possibilitando a formação de patrulhas mecanizadas com grande capacidade de produção e operadas por nordestinos hábeis, trazendo, em consequência, a conclusão de inúmeros açudes, bem como o início e rápida execução de novas obras.

O regime de trabalho tem sido de 24 horas diárias, para atender à urgência das necessidades locais e liberar o mais rápido possível a equipe de construção terminando uma e passando logo ao início de outra obra.

Os índices de produção de algumas dessas patrulhas são bastante elevados, chegando em algumas delas, a atingir mais de 25.000 m³ de terra compactados, em 24 horas, o que é possivelmente recorde brasileiro.

Se essas patrulhas atuarem no Nordeste durante mais um decênio, concluirão todas as grandes barragens previstas naquela região. Para isso é necessário que seja mantido o mesmo regime de trabalho e que o Governo tome urgentes providências para que essa preciosa equipe não se desfaça, dando-lhes recursos à altura de seu valor.

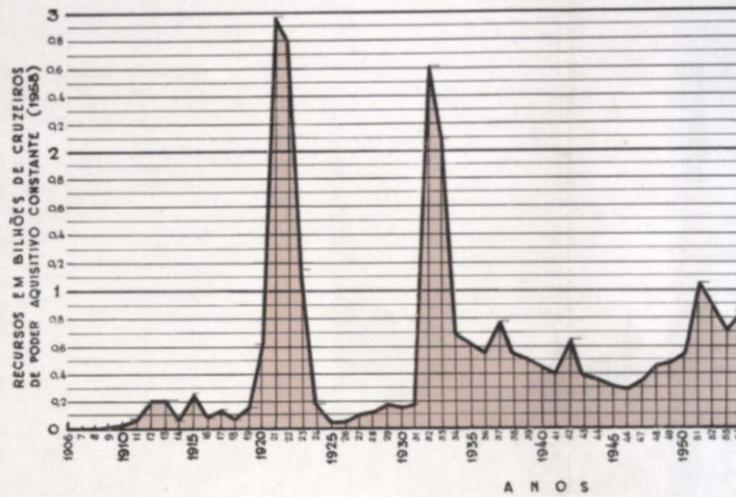
Com a atuação do CODENO, pondo em execução o seu programa racional de obras e investimentos em ação coordenada com os serviços dos diversos órgãos do Governo, com certeza também será dada a justa atenção à equipe especializada do D.N.O.C.S. que opera as referidas patrulhas.

Esperamos sinceramente que essa ação conjunta entre o CODENO e os órgãos federais de caráter regional se processe sem atritos, num clima de indispensável harmonia e cooperação.

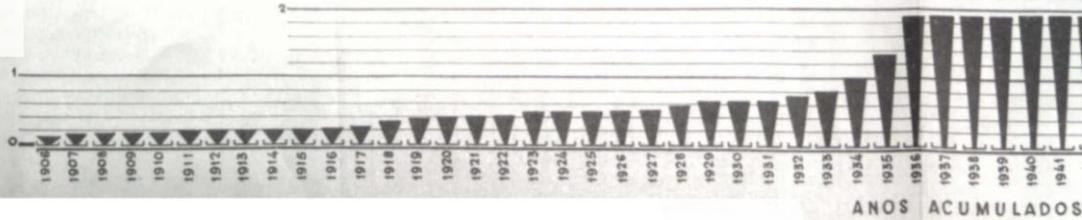
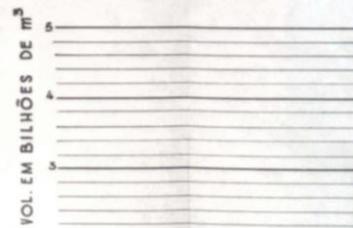
É oportuno mencionar que sempre que precisou de patrulhas mecânicas menores para atender ao programa de obras, em qualquer ponto do território nacional, o Governo viu-se obrigado a apelar para organizações estrangeiras, dispensando elevadas somas em moedas fortes.

Como exemplo da eficiência dessas patrulhas podemos citar a rápida conclusão dos Açudes Poço da Cruz, em Pernambuco, Boqueirão de Cabaceiras, na Paraíba, Pentecostes, Poço do Barro e São Mateus, no Ceará.

GRÁFICOS DOS RECURSOS CONSIGNADOS NOS ORÇAMENTOS DA UNIÃO AO PLANO D
E DAS ACUMULAÇÕES D'ÁGUA NOS AÇUDES PÚBLICOS NO PERÍODO D



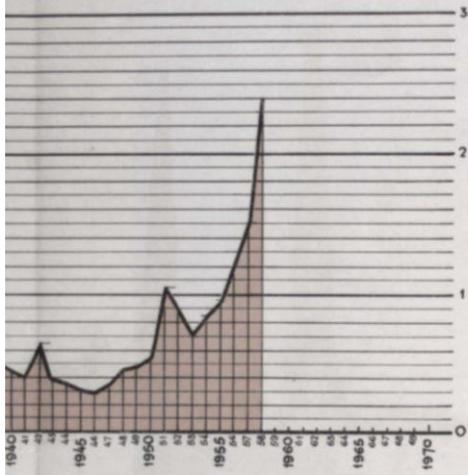
ACUMULAÇÃO ANUAL



PÚBLICAS

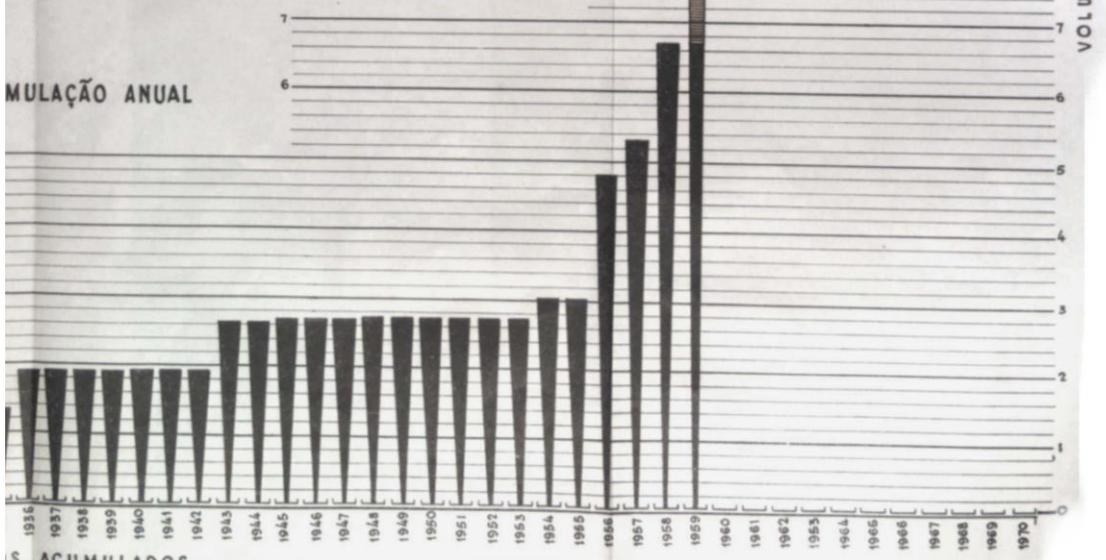
CONTRA AS SECAS

TRANSIÇÃO AO PLANO DE OBRAS CONTRA AS SECAS NO PERÍODO DE 1906-1959



OS

MULAÇÃO ANUAL



S ACUMULADOS

VOLUMES EM BILHÕES DE m³

Foram elas também que construíram o Açude Araras e vários outros de menor volume, além de canais de irrigação.

As principais barragens em construção que elas têm a seu cargo, de acordo com o programa de trabalho para 1959 são: Orós, Banabuiú, Caxitoré, Cocorobó e Estreito.

A construção da barragem do Açude Orós foi reiniciada em 19 de outubro do ano passado e na presente data já estão concluídos cerca de 50% dos serviços de sua parede. Esta, conforme se prevê, deverá ser concluída até outubro próximo, dependendo exclusivamente de providências administrativas da parte do D.N.O.C.S.

A conclusão dos Açudes Banabuiú e Cocorobó está prevista, respectivamente, para março e outubro de 1960, a do Açude Caxitoré, para agosto próximo, e a do Açude Estreito, para setembro do corrente ano.

Essas obras armazenarão grande volume d'água, possibilitando ao D.N.O.C.S. complementar, com estas patrulhas, a extensa rede de canais de irrigação programada.

Assim, graças a tudo que já se realizou em matéria de acumulação d'água, vias de transporte, levantamento agrológico das várzeas, conclusão das principais obras dos grandes aproveitamentos, reorganização do equipamento mecânico e mobilização do pessoal técnico que, abnegadamente, serve ao D.N.O.C.S., será possível o OPENO executar rápida e eficientemente o programa de irrigação de 45.000 ha dentro dos prazos determinados pelo Excelentíssimo Senhor Presidente da República, Doutor Juscelino Kubitschek de Oliveira.

Sendo o Diretor-Geral do D.N.O.C.S. membro nato do Conselho Deliberativo do CODENO, isto facilitará de maneira extraordinária o entendimento entre ambos, no sentido de uma ação conjunta e coordenada para a execução dos projetos e programas de necessidade imediata, dentro do setor de atividades do D.N.O.C.S.

Compondo-se o Conselho Deliberativo do CODENO de 21 Membros, sendo alguns deles representantes dos Ministérios, da Fazenda, Agricultura, Educação e Cultura, Saúde e Viação e Obras Públicas, indubitavelmente a conjugação de esforços estabelecida entre os mesmos, para uma melhor distribuição de atividades, trará grandes benefícios ao Departamento, que poderá superar as dificuldades anteriormente mencionadas e garantir uma seqüência ininterrupta em seus serviços.

Concluindo, acredito haver dado aos prezados colegas, um retrato fiel e objetivo do acervo de realizações do Departamento que dirijo e que só pode honrar e enobrecer a engenharia nacional.

Finalmente, cabe-me ainda tributar aos meus antecessores nesta casa, as homenagens que lhe são devidas pelo admirável trabalho que, juntamente com uma equipe constituída predominantemente de homens de alta qualidade, estudaram e planejaram as obras para o desenvolvimento econômico do Nordeste. Autênticos patriotas, imbuidos de legítima vocação de pioneiros e de elevado espírito de renúncia, realizaram obra que não pode ser destruída e nem mesmo abalada pela crítica apressada de censores gratuitos, nem pelas improvisações do arrivismo a que se opõem mais de cinquenta anos de sólida experiência, adquirida através de continuado e estrênuo labor.

CANAL SÃO FRANCISCO

1. INTRODUÇÃO

A importação d'água do Vale do São Francisco para cobertura do "deficit" deste líquido indispensável à nossa existência, apresentado pelo Sistema do Jaguaribe, no sentido de seu melhor aproveitamento, principalmente de suas terras irrigáveis é uma idéia tão antiga, talvez quanto a própria seca no Nordeste brasileiro. D. Pedro II, impressionado com a calamidade pública ocasionada ao Nordeste pela grande seca de 1877/1879, que somente no Estado do Ceará levou ao túmulo mais de cem mil pessoas, nomeou uma "Comissão de Engenheiros", em 7 de dezembro de 1877, para propor os meios de abastecer água aquele Estado, quer para consumo humano, animal ou para irrigação. Esta Comissão, extinta em 22 de junho de 1878 e da qual faziam parte JÚLIO PINKAS, ALFREDO JOSÉ NABUCO DE ARAÚJO FREITAS, ERNESTO LASSANCE CUNHA, HENRIQUE FOGLARE, ADOLPHO SCHWARZ e LEOPOLDO SCHRIMMER, entre as diversas recomendações que apresentou, encontramos o estudo de um canal capaz de conduzir águas do Rio São Francisco para o Vale do Rio Jaguaribe. Dela, o DNOCS, como órgão nacional de caráter específico de combate aos efeitos deste flagelo climático, não tem estado omisso. Já nos seus primórdios fez realizar através seus técnicos alguns estudos a respeito, cujos resultados não confirmaram o otimismo de seus idealizadores. Ainda hoje, como demonstrou o ENG. JOSÉ CÂNDIDO CASTRO PARENTE PESSOA, Diretor-Geral do DNOCS, na conferência que pronunciou no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, no dia 18 de maio de 1959, sobre a "Planificação e Principais Realizações do DNOCS no Polígono das Secas", que constitui o trabalho de abertura deste Boletim e está publicada em separata sob o n.º 183, Série I, E., tal empreendimento não se justifica.

Dada a importância do aproveitamento do Rio São Francisco, o DNOCS organizou em 9 de maio de 1938, a Comissão de Estudos do Rio São Francisco, pela Portaria n.º 35.

Levantamentos com triangulação completa, nivelamento total transportado do marégrafo de Recife, fotografia aérea em 1:20.000, determinação e cálculo de pontos de apoio, restrições, reduções, carta batimétrica etc., do trecho do Rio São Francisco entre pontos anterior a Petrolândia e posterior a Paulo Afonso, foram realizados pelo DNOCS.

Para estudos experimentais de irrigação por elevação mecânica o DNOCS instalou em 1936 o Pôsto Agrícola do Rio São Francisco. Sua área de cultura inicialmente prevista para 150 ha, em 1957, foi ampliada para 2.000 ha.

Com base nos estudos procedidos pelo DNOCS até 1935 sobre as possibilidades de transporte d'água do Rio São Francisco para o Vale do Jaguaribe, o "Boletim do DNOCS" publicou em fevereiro daquele ano um trabalho elaborado pelo ENG. F. J. DA COSTA BARROS acerca de "O imaginado canal do São Francisco-Jaguaribe", que a seguir transcrevemos, ilustração com o mapa organizado pelo ENG. ROBERTO MILLER, conforme os dados dos ENGENHEIROS J. H. WIGGINS, ERNESTO PYLES, G. T. PEEKMA e HENRIQUE PYLES, sob a direção do ENG. GUILHERME LANE; perfil do Rio São Francisco do ENG. HALFELD, corrigido com as cotas de Pirapora e Juazeiro, respectivamente, da E. F. Central do Brasil e E. F. São Francisco; e referências do "Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1913" pela então IFOCS, hoje DNOCS.

JAGUARIBE

2. O IMAGINADO CANAL SÃO FRANCISCO-JAGUARIBE

"Em 1919, tive a incumbência de organizar, para serem publicadas na imprensa da Capital Federal, algumas informações a respeito do plano de canalização das águas, por gravidade, do Rio S. Francisco para o Rio Jaguaribe, no Ceará.

Esse plano mereceu, já em 1912, por parte da Inspeção Federal de Obras Contra as Secas, (1) especial atenção, tendo sido efetuados vários estudos topográficos na zona abrangida pelo projetado canal, os quais constituem objeto de sua Publicação n° 28 - Série I, G - que é o "Mapa referente ao canal S. Francisco-Jaguaribe" (2).

As conclusões desses estudos, feitos no terreno, tiveram publicidade, quer na imprensa carioca em 1914, quer na publicação acima referida e no Relatório dos trabalhos da Inspeção, executados em 1913, (Publicação n° 37 - Série II, M) (3), onde ficou demonstrada a não praticabilidade dessa idéia concretizada em projeto e que teve até avaliado o respectivo orçamento!

A Publicação n° 28 representa, além da bacia do Rio Salgado, no Estado do Ceará, com exclusão apenas das cabeceiras do Rio Carás, uma faixa do Estado de Pernambuco, a qual se estende desde Boa Vista (atual Santa Maria da Boa Vista) até à Serra da Balança, nos limites com aquele Estado, e, no extremo norte de Pernambuco, fica encravada entre as Serras da Baixa Verde e do Araripe. A esse mapa está ligado um duplo perfil comparativo do Rio S. Francisco, desde Pirapora até o Oceano Atlântico, e de um caminamento feito da foz do Rio da Brígida até Icó, no Ceará, o qual acompanha o curso desse rio, desde a sua embocadura até Leopoldina, em Pernambuco; segue, depois, as estradas de Leopoldina (atual Parnamirim) a Salgueiro e daí a Belmonte, (atual São José do Belmonte) em seguida os

curso dos Riachos Verde, dos Oitis e dos Porcos, para dêste último, ir até Icó, pelo curso do Rio Salgado. Como base do tal caminamento, foi levantada uma linha taqueométrica, desde Boa Vista, no Estado de Pernambuco, até Macapá (atual Jati), no do Ceará. Essa linha, partindo daquela cidade, acompanha o Rio S. Francisco até a foz do Rio da Brígida, cujo curso segue até Leopoldina, em Pernambuco, de onde se dirige para as nascentes dos Riachos Porcos, perto de Jardim, no Estado do Ceará, indo ter daí a Macapá, ladeando esse último riacho".

Do exame feito em face desses estudos, se verifica a inviabilidade do plano de abastecer, por simples gravidade, o Vale do Jaguaribe com águas do Rio S. Francisco, sob o ponto-de-vista técnico-econômico, pois, sendo de 346m a altitude de Boa Vista, e a de Macapá de 415m, no Riacho dos Porcos que, pelo Rio Salgado, vai ao Rio Jaguaribe, é aquela altitude, em relação a esta inferior de 69m, numa distância, em linha reta, de cerca de 150 km, sabendo-se, além disso, que ao Rio Salgado aflui aquele riacho acima da Cidade de Milagres, cuja altitude é de 355m, e distante de Macapá 40 km.

Não seria alegação em favor da solução do cogitado canal fazer a transposição do divisor águas dos dois grandes rios, quer pela Garganta das Ipueiras, indicada pelo *Dr. Alencar Araripe*, perto de Belmonte, que tem a altitude de 460m, quer pela Serra da Balança, que divide Pernambuco do Ceará, porque essa serra, que reúne às Serras de Araripe e da Baixa Verde, nada mais é, como se conhece, do que um planalto com 10 léguas (66 km) aproximadamente de comprimento por cerca de 3 (19,8 km) de largo, com uma altitude mínima de 550 m no chamado Baixio do Couro.

O mesmo aconteceria tomando-se para ponto de partida do referido canal a Cachoeira do Jenipapo, acima de Capim Grosso, (atual Curaçá) ao invés de Boa Vista, visto como a altitude dessa cachoeira é de 355m, isto é, 9m mais elevada que Boa Vista, sabido como é, que o acréscimo de distância de cerca de 32 km (entre Boa Vista e a Cachoeira de Jenipapo) não basta para atenuar a diferença de 195m, tanta quanto é o desnível entre esse ponto-de-partida do canal e o divisor águas S. Francisco-Jaguaribe, cuja altitude mínima, como ficou dito, é de 550m.

Petrolina, que dista, em linha reta, 240 km do Baixio do Couro (550), tem a altitude de 372m; está apenas mais alta 17m do que Milagres e mais baixa 43m do que Macapá.

Ainda carece de fundamento argumentar-se com a circunstância de que se não possui

(1) Em 28 de dezembro de 1945, pelo Decreto-Lei n.º 8.406, a Inspeção Federal de Obras Contra as Secas (IFPCS) passou a denominar-se Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Todas as publicações citadas neste trabalho foram editadas pela IFPCS ou pelo DNOCS.

(2) O referido mapa, está reproduzido no encarte apresentado entre as páginas seguintes dêste Boletim.

(3) No capítulo 3 dêste trabalho transcrevemos as referências feitas sobre o assunto no Relatório de 193 da antiga IFPCS.

um perfil rigoroso do Rio S. Francisco, para a escolha conveniente do ponto-de-partida do canal, porquanto recorrendo-se, mesmo, à altitude de Pirapora, de 472m, determinada pela E. F. Central do Brasil, e já no Alto S. Francisco, verifica-se ser de 78m a diferença para menos em relação àquela (550) em que se teria de transpor o mencionado divisor: águas, o que mostra perfeitamente que, canalizadas em Pirapora, as águas não poderiam vir ao leito do Rio Jaguaribe, vencendo, com declividade conveniente, a distância de, pelo menos, 1.300 km em linha reta (Pirapora ao Baixo do Couro).

No mapa da Inspeção (publicação 28), está representada uma das soluções técnicas que comportaria o indicado canal: — trazê-lo em túnel desde as proximidades da confluência do Rio da Brígida com o Rio S. Francisco, em Pernambuco, até Aurora, no Ceará, à margem do Rio Salgado, passando por Leopoldina, Salgueiro, divisa entre Pernambuco e Ceará, Macapá e Milagres. Esse túnel teria cerca de 300 km de comprimento numa profundidade máxima de 250m, aproximadamente, o que seria suficiente para mostrar o absurdo da idéia sob o ponto-de-vista da economia.

Na memória que acompanha o projeto do Dr. Alencar Araripe encontra-se:

“O Rio S. Francisco, o décimo sexto do mundo, e o terceiro da América do Sul, com muita vantagem pode fornecer água para fertilizar os terrenos da região de que se trata, isto é, sem alterar sensivelmente o seu volume, porquanto, além de só se aproveitarem as sobras que lhe advêm das enchentes, acontece que o tempo sêco no Ceará coincide com o tempo que aquele rio toma mais água, coincidindo também a época de chuva nesta região com aquela em que o S. Francisco diminui de volume. Há, portanto, um certo equilíbrio a estabelecer cujo resultado concorre para conservar o volume de seu curso natural”.

“Desta maneira, continua, nenhum inconveniente há em ampliar a zona irrigada, visto como pode-se aproveitar a abundância daquelas águas que nenhuma aplicação têm no leito natural”.

As afirmações contidas nos períodos supra não são aceitáveis. A irrigação cogitada não pode ser “perfeita e perene”, não só porque não parece verdadeiro que se possam aproveitar, conveniente e vantajosamente, para essa irrigação, as águas que provêm das sobras das enchentes “sem alterar sensivelmente” a des-

carga do rio, como também, porque é falho o argumento de que “o tempo sêco no Ceará coincide com o tempo que aquele rio toma mais água” e vice-versa, de modo a resultar daí um “equilíbrio” para as águas de seu curso natural!

As águas do Rio S. Francisco têm muito onde sejam aplicadas inteligentemente, em regiões vizinhas aos Estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Não resiste ao menor comentário dizer-se “que nenhum inconveniente há em ampliar a zona irrigada, (do Nordeste inteiro) visto como pode-se aproveitar a abundância daquelas águas, (do Rio S. Francisco que nenhuma aplicação têm no leito natural!”

O concebido “equilíbrio” entre o tempo sêco no Nordeste e o aumento de volume das águas do Rio S. Francisco, e vice-versa, não é um fato demonstrado pela observação.

Sabemos que a época chuvosa na região nordestina, corresponde, de modo aproximado, ao primeiro semestre de cada ano, que é a mesma em que o Rio S. Francisco toma normalmente maior volume d'água; ao segundo semestre defronta-se não só o tempo sêco do Nordeste, como o em que o mencionado rio tem suas águas diminuídas.

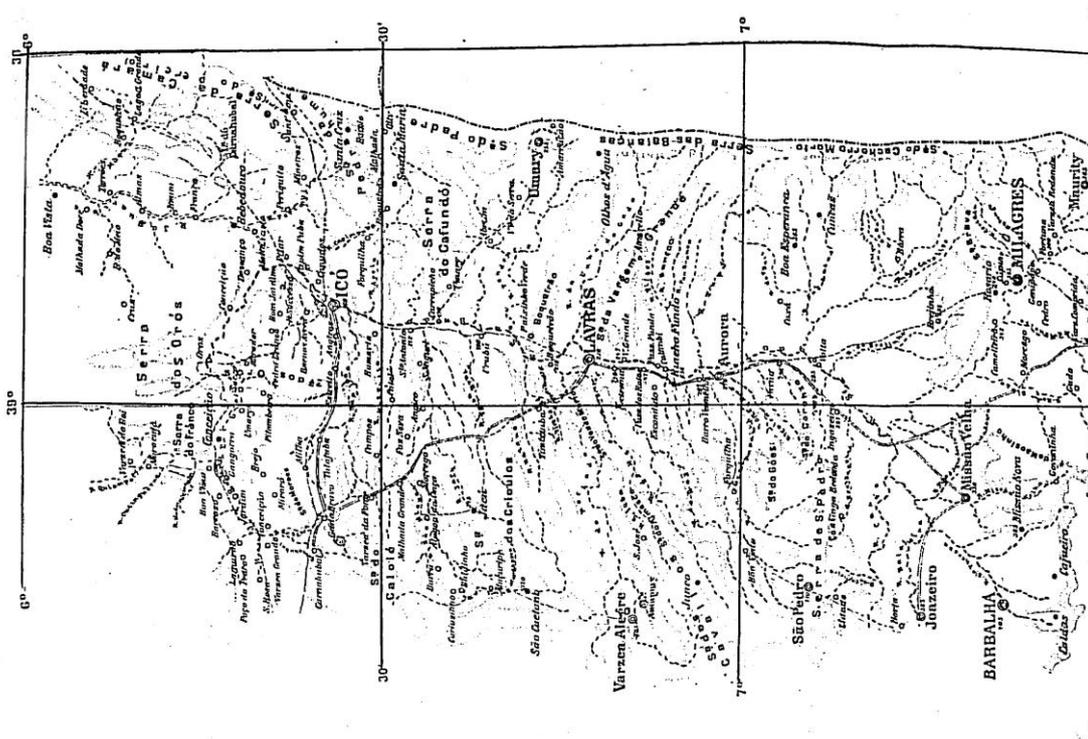
Reportando-nos, além disso, às ocorrências do flagelo climatológico que vitima o Nordeste, verificaremos que, em alguns anos de sêca, nesta região, as águas do Rio S. Francisco se mantiveram baixas; no ano sêco de 1919, êle apresentou enchentes; em outras sêcas, as suas águas se conservaram escassas, como aconteceu, por exemplo, em 1915, em que elas desceram tanto de modo a impedir até o movimento de navios em trechos do rio perfeitamente outrora navegáveis.

O que acima fica exposto é, pois, sem dúvida, de grande valia e suficiente para oferecer embargos à afirmativa sobre a coincidência do tempo de escassez de água, no Nordeste, com o de abundância das mesmas, no S. Francisco, considerada sempre, a zona visada para a derivação que nos ocupa.

O Dr. Arrojado Lisboa (4), em conferência realizada em agosto de 1913 (5), afirmou que “em virtude de um princípio elementar de irri-

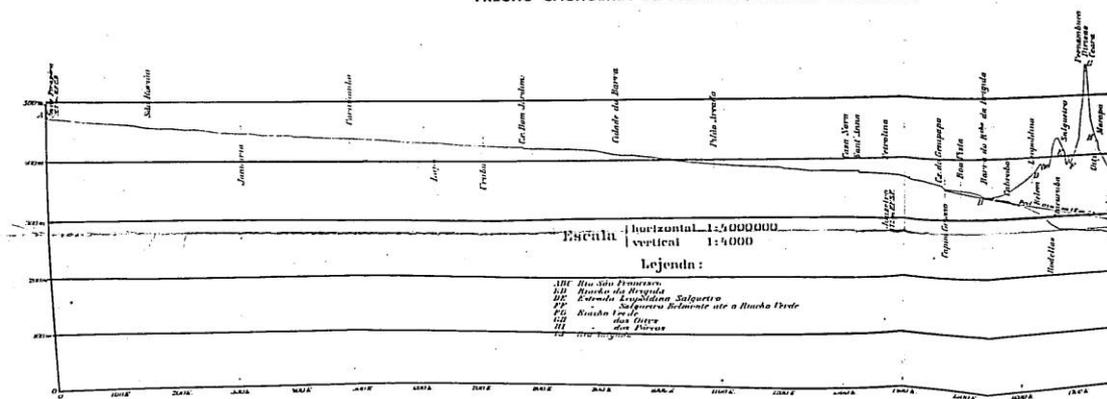
(4) Ex-Diretor do DNOCS nos períodos de 1-11-1909 a 14-8-1912 e de 12-1-1920 a 15-3-1927.

(5) Publicado nos Anais de 1913 da Biblioteca Nacional. Pub. n.º 1 do DNOCS.



PERFIL LONGITUDINAL DO RIO SÃO FRANCISCO

TRECHO CACHOEIRA DE PIRAPÓRA/OCEANO ATLÂNTICO



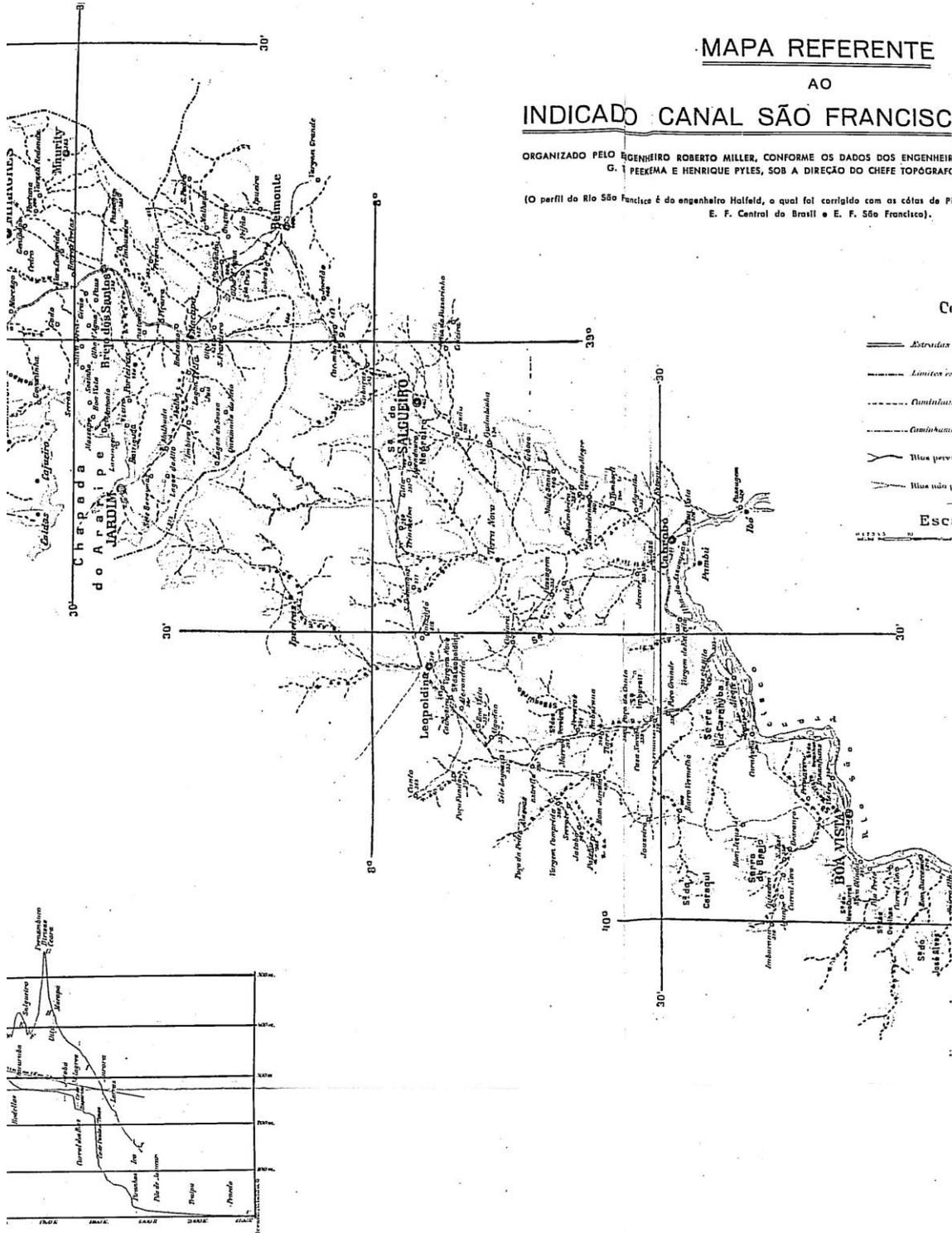
MAPA REFERENTE

AO

INDICADO CANAL SÃO FRANCISCO

ORGANIZADO PELO ENGENHEIRO ROBERTO MILLER, CONFORME OS DADOS DOS ENGENHEIROS G. PEEKEMA E HENRIQUE PYLES, SOB A DIREÇÃO DO CHEFE TOPOGRÁFICO

(O perfil do Rio São Francisco é do engenheiro Halfeld, o qual foi corrigido com os dados do P. E. F. Central do Brasil e E. F. São Francisco).



Esc

1:25,000

Estadas

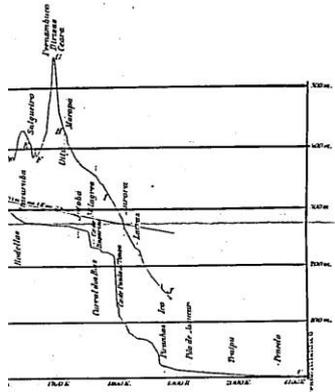
Limites

Contornos

Caminhos

Rios per

Rios não p



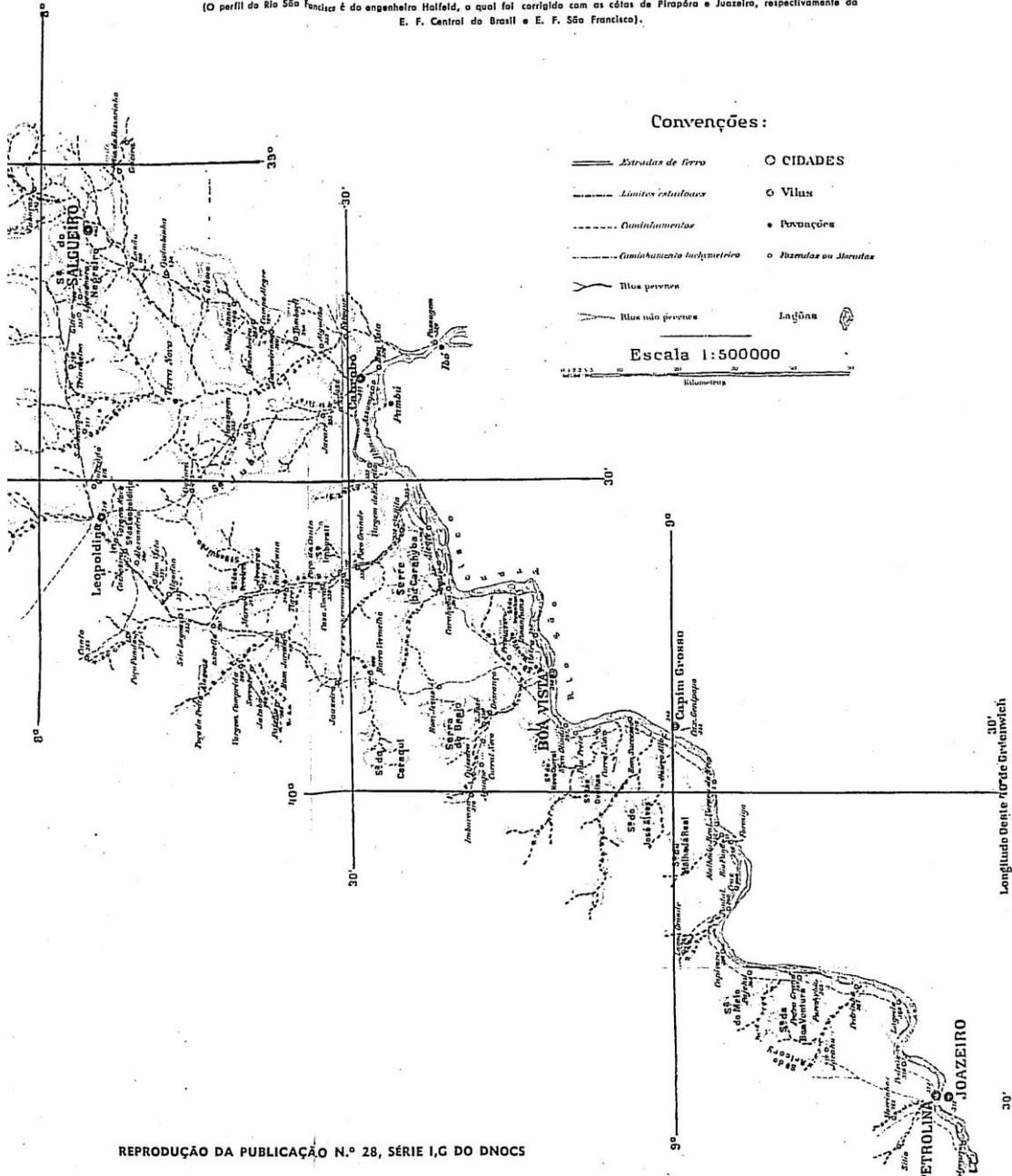
MAPA REFERENTE

AO

INDICADO CANAL SÃO FRANCISCO-JAGUARIBE

ORGANIZADO PELO ENGENHEIRO ROBERTO MILLER, CONFORME OS DADOS DOS ENGENHEIROS J. H. WIGGINS, ERNESTO PYLES, G. PEREIRA E HENRIQUE PYLES, SOB A DIREÇÃO DO CHEFE TOPÓGRAFO GUILHERME LANE.

(O perfil do Rio São Francisco é do engenheiro Halfeld, o qual foi corrigido com as cõtas de Pirapóra e Juazeiro, respectivamente da E. F. Central do Brasil e E. F. São Francisco).



gação não se pode pensar em transportar um rio a distância para fins agrícolas alheios, antes de se satisfazer às necessidades ribeirinhas. Seria absurdo roubar à terra mais sêca do país a garantia única do seu futuro, fazendo um rio perene galgar montanhas para lançar, a mais de 200 km de sertão ressequido, em uma região que delas não precisa, as sobras minguidas que se subtraíssem às grandes infiltrações e evaporações no trajeto”.

É preciso que se conheça, com segurança, se há “sobra de águas” no Vale do S. Francisco, sem o que poderia ser um desastre a

obra grandiosa da elevação de suas águas “por força motriz hidrelétrica, mercê de comportas, canais e linhas de tubo de ferro, por onde elas alcancem o divisor das águas entre Pernambuco de um lado, e Paraíba e Ceará de outro, e sejam despejadas nas Bacias do Jaguaribe e do Piranhas”.

Estudos regularmente orientados, na zona em questão do Rio S. Francisco, mostrarão, estou certo, quais as regiões ribeirinhas de seu vale, necessitadas como as do Vale do Jaguaribe e do Piranhas, onde convenha empregar as suas águas, com real utilidade, em irrigações e fins agrícolas”.

3. RELATÓRIO DE 1913

Na sexta parte do relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1913 pela IFOCS, no capítulo referente a Levantamentos Topográficos (página 232 da Publicação nº 37, Série II, M) sobre o Canal São Francisco-Jaguaribe, encontramos:

“Até o mês de julho de 1913, os serviços topográficos limitaram-se aos trabalhos de escritório e constaram do aperfeiçoamento dos desenhos das bacias de irrigação estudadas e da organização dos mapas correspondentes aos levantamentos efetuados em 1912.

Dêsses mapas, em número de quatro, um (Publicação nº 28) resolveu a debatida questão da praticabilidade de um canal ligando o Rio S. Francisco ao Jaguaribe. Tal mapa representa, além da bacia do Rio Salgado, no Estado do Ceará, com exclusão apenas das cabeceiras do Rio Carás, uma faixa do Estado de Pernambuco, a qual se estende desde Boa Vista até a Serra da Balança, nos limites com aquele Estado, e, no extremo de Pernambuco, fica encravada entre as Serras da Baixa Verde e do Araripe.

A êsse mapa está ligado um duplo perfil comparativo do curso do Rio S. Francisco desde Pirapora até o Oceano Atlântico e de um caminamento feito da foz do Rio da Brígida até Icó, no Ceará, o qual acompanha o curso daquele rio desde a sua embocadura até Leo-

poldina, em Pernambuco; segue, depois, as estradas de Leopoldina a Salgueiro e daí a Belmonte, acompanhando, em seguida, os cursos dos Riachos Verde, dos Oitís e dos Porcos, para, dêste último, ir ter a Icó, pelo curso do Rio Salgado.

Como base do tal caminamento, foi levantada uma linha taqueométrica desde Boa Vista, no Estado de Pernambuco, até Macapá, no do Ceará. Essa linha, partindo daquela cidade, acompanha o Rio São Francisco até a foz do Rio da Brígida, cujo curso segue até Leopoldina, em Pernambuco, de onde se dirige para as nascentes do Riacho dos Porcos, perto de Jardim, no Estado do Ceará, indo ter daí a Macapá, ladeando êsse último riacho.

O resultado foi concludente, verificando-se que o vértice da Cachoeira do Jenipapo tem a quota de 355m e que a quota mínima existente no divisor das águas do Rio S. Francisco com o Jaguaribe é de 550m.

A diferença de 195m de altitude entre êsses dois pontos evidencia a impraticabilidade do tão discutido canal”

AGRICULTURA DO NORDESTE E O DESEN

PALESTRA REALIZADA NO CLUBE DE ENGENHARIA DO RIO DE JANEIRO
EM 21 DE MAIO DE 1959, PELO CHEFE DO SERVIÇO AGRO-INDUSTRIAL DO DNOCS

I INTRODUÇÃO

Convém recomendarmos alguns dados estatísticos para esclarecer a situação da Agricultura na economia regional.

1.0 DADOS GERAIS (1)

Área total dos 8 Estados (Piauí-Bahia) . (*) 1.227.112 km²
População total (1950) 16.400.000 hab.

Área cultivada Nordeste —
1956 5.298.448 ha
Área cultivada, por hab. ativo, NE, 1956 1,4 ha
Área cultivada, por hab. ativo, Brasil, 1956 2,0 ha
Área cultivada, por hab. ativo, São Paulo, 1956 3,0 ha

QUADRO I

RENDA DO NORDESTE E DO BRASIL — 1956
Cr\$ 1.000.000 (2)

SETOR DE ATIVIDADES	NE	%	BRASIL	%
Agricultura ..	39.887,1	39,8	199.321,7	27,4
Indústria	12.669,8	12,6	169.125,3	23,0
Setor terciário	47.679,8	47,6	362.319,1	49,6
	100.236,7	100,0	730.766,1	100,0
Renda "per capita" Cr\$	5.356,00		12.163,00	

QUADRO II

POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA
1950 (1)

SETOR DE ATIVIDADES	NE	%	BRASIL	%
Agric., pecuária, extrativas	3.778.923	75,4	10.452.774	66,9
Indústria	419.304	7,1	2.252.991	9,5
Setor terciário	997.955	17,5	4.660.235	23,6
	5.196.182	100,0	17.366.000	100,0

QUADRO III

PROVÁVEL CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO ATIVA NO NORDESTE
(milhões de habitantes)

	1950 (1)	1970
População total	16,4	25
Agricultura, pecuária, extrativas	3,8	5,5
Indústrias, transformação	0,4	0,8
Setor terciário	1,0	1,5
	5,2	7,8

Verifica-se que, possivelmente, em 1970, teremos mais 2,6 milhões de trabalhadores a exigir ocupações remuneradas e permanentes. As atividades rurais, internas, poderão absorver estes contingentes, cada ano acrescidos, sem baixar a renda "per capita"? A indústria poderá expandir tão depressa para ocupá-los? A colonização agrícola, no Oeste úmido, seria aconselhável? Deixamos estas perguntas para cada um raciocinar a seu modo.

(1) — Censo demográfico e econômico — 1950 — IBGE.

(2) — Estatísticas básicas do Nordeste — ETENE — BNB.

(*) — O Polígono das Sêcas tem 949.578 km² segundo o Conselho Nacional de Geografia — Boletim do DNOCS, n.º 2, vol. 18, novembro de 1950, pág. 119.

As possíveis causas do atraso rural do Nordeste poderiam ser relacionadas como a seguir veremos.

1.1 DETERMINANTES HISTÓRICOS

As três raças que nos formaram não eram dotadas de alta técnica agrícola; o índio estava, ainda, no período neolítico; o negro trouxe a lavoura nômade com as derrubadas e o fogo; o português, na luta contra os invasores, lançou a lavoura açucareira no Litoral e a criação de gado no interior. Houve duas tentativas portuguesas de introdução da irrigação no Nordeste: uma no Riacho S. Dezidério, Vale do Rio Grande, e outra no Rio Brumado, ambos na Bahia, como meio de produzir gêneros alimentícios, no interior seco, para sustentar os negros na mineração do ouro e diamantes, em Lavras, Diamantina e outros pontos. Estes ensaios não criaram uma tradição de irrigação.

Os bandeirantes abriram as estradas na caatinga e formaram os primeiros currais de gado; as fazendas se multiplicaram desde a colônia até a República, em células comunitárias em que o fazendeiro era o chefe, o pai, o delegado, o banqueiro da sociedade patriarcal composta da família, dos moradores, dos vizinhos e dependentes. Crises de seca, lutas políticas e cangaço quebravam, de vez em quando, a monotonia desta evolução em câmara lenta.

Já na República, a procura de matérias-primas (fibras, óleos, ceras, peles) e as vendas de produtos industriais, pelas Nações civilizadas, no interior, a penetração das estradas, do caminhão e o rádio, o aumento da população e as crises de seca, romperam o equilíbrio da sociedade antiga, os fazendeiros perderam as chefias locais, o dihenro afluiu para os bancos, novos políticos, de fora, assumiram as posições e o povo procurou, no êxodo, novas oportunidades de trabalho, à medida que a população crescia.

As correntes migratórias, dentro e para fora do Polígono, tendem a acentuar-se desde que haja excedentes de braços ativos em relação às novas frentes de trabalho.

1.2 BAIXO NÍVEL DE INSTRUÇÃO

O baixo nível de instrução e de educação do povo não ajuda a assimilação de novas técnicas e o teto das ambições se mantém inferior ao padrão de vida desejável.

1.3 AS SÊCAS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Um inquérito verbal entre os lavradores velhos do Seridó, da Caatinga e do Sertão, revelou que, para as lavouras de milho, de feijão, de arroz e de batata doce, há uma perda de 30%, média anual, por falta de chuva na fase da frutificação. A Estatística da Produção, de 1956, indica que estas 4 lavouras, no Polígono, ocuparam 1,8 milhões de hectares.

Trinta por cento de 1,8 milhões ha = 540 mil hectares.

O trabalho de preparar o solo, plantar, capinar um hectare de cereal importa em cerca de 600 horas de trabalho-homem no processo rotineiro; assim a perda de trabalho será de $540.000 \times 600 = 324.000.000$ horas. Tomando-se a hora a Cr\$ 8,00 teremos Cr\$ 2.592.000.000,00 como valor de trabalho nas lavouras que não deram safra.

O trabalho em vão empobrece mais o Nordeste do que o serviço braçal, rotineiro.

1.4 FRACO RENDIMENTO DO TRABALHO

Escassa renda — Não poupança — Não formação de capitais para investimento.

Além da seca, o Nordeste sofre do pauperismo. O círculo da pobreza é estável e ele somente pode ser vencido por influência externa. Ao auxílio do Governo deve corresponder a vontade do povo de prosperar a decisão para os sacrifícios iniciais, o desejo de cooperar, de aprender e as iniciativas privadas. Mesmo com dificuldades as famílias precisam poupar, juntar pequenas quantias, que, na região, formam capitais apreciáveis para serem investidos em melhoramentos e serviços para o bem geral.

A poupança é o meio legítimo de formar capital, que permite a inversão, que faz o progresso.

O rurícola deve ser ensinado a lidar com o dinheiro e a reinvesti-lo.

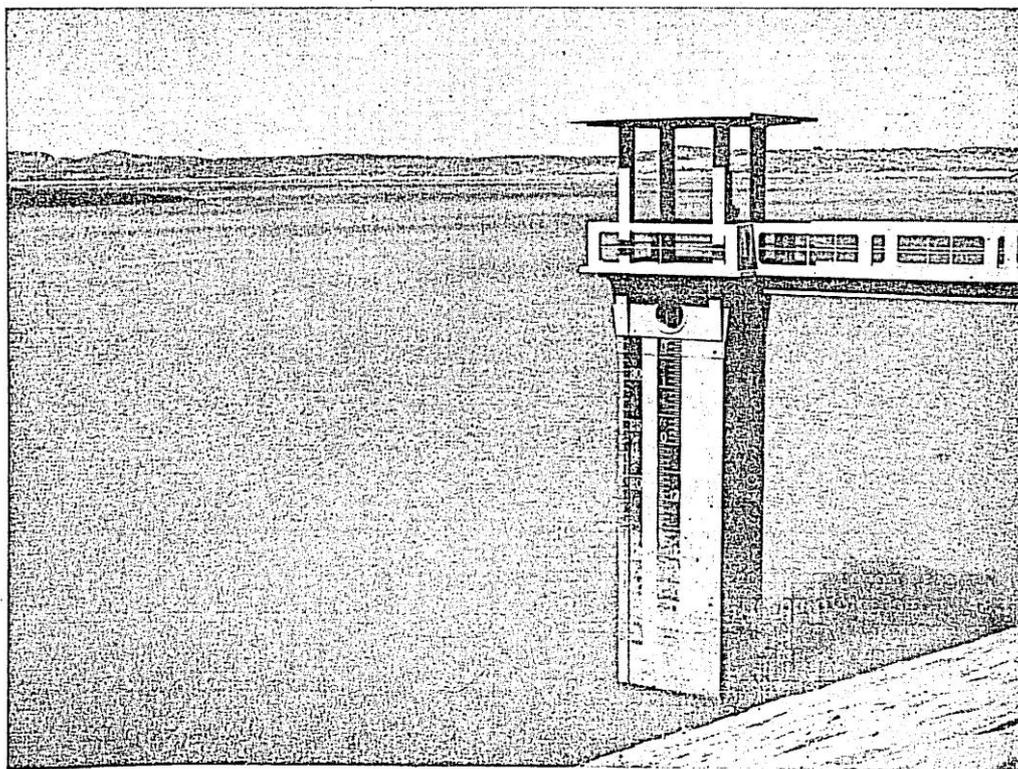
1.5 DEFICIÊNCIA NA DISTRIBUIÇÃO
PROFISSIONAL DA POPULAÇÃO ATIVA

Conforme o censo de 1950, cerca de 75% da população ativa do Nordeste estava ocupada na agricultura e nas extrativas. Este congestionamento do setor rural é um índice de pauperismo. À medida que a população aumenta cada lavrador deve ser capaz de cultivar maior área, obter rendimentos crescentes por hectare e alimentar mais habitantes, ao mesmo tempo que operários da lavoura passam a servir na indústria, nos transportes, no comércio, desenvolvendo os setores secundário e terciário.

O progresso da Agricultura depende do desenvolvimento industrial, comercial, dos transportes, do ensino, da administração etc. As lavouras carecem de máquinas, de ferra-

mentas, de inseticidas, de adubos, de cimento, de veículos, de estradas e dos bancos. Por esta razão é que urge escolher as cidades-chaves do Nordeste, aquelas situadas nos cruzamentos rodo-ferroviários, nos vales produtivos e dotá-los de água, de esgoto, de energia, de fábricas, de oficinas, de colégios, de bancos, de casas comerciais com adubos, inseticidas, ferramentas, praça onde os fazendeiros, em tórno, possam facilmente comprar os materiais necessitados, conseguir empréstimos nos bancos, ter colégios para os filhos, hospitais para a família e, sobretudo, onde as oficinas possam reparar as suas máquinas com rapidez. Equipando estas cidades-chaves, a agricultura, ao redor, terá a prestação de serviços dos setores secundário e terciário em troca dos alimentos e das matérias-primas.

Foto 1 — Açude Joaquim Távora (ex-Feiticeira), no Município de Jaguaribe, no Estado do Ceará. Pode acumular 24.100.000 m³ e pertence ao Sistema do Jaguaribe.



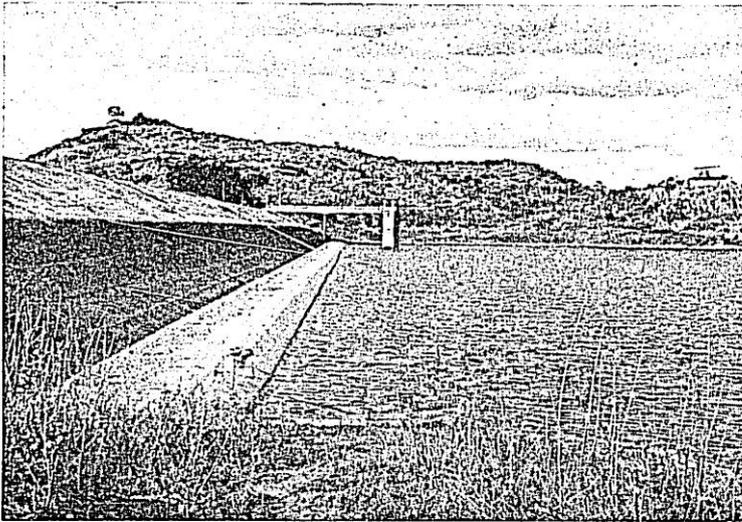


Foto 2 — Açude São Gonçalo, no Município de Sousa, Estado da Paraíba. Com a capacidade de 44.600.000 m³ foi construído em 1936, no Sistema do Paraíba.

1.6 DESARTICULAÇÃO ENTRE OS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS

Há 46 órgãos, entidades ou repartições federais, estaduais, municipais, autárquicas e de economia mista, responsáveis pela sorte da Agricultura Nordestina. Até o momento, cada um ou uma faz o que quer, há superposição de tarefas e noutros casos há lacunas; muito tempo e recursos são perdidos.

É imprescindível um planejamento das atividades rurais, conjugando o fomento agrícola, a extensão rural e a experimentação, distribuindo-se as tarefas para execução pelas repartições e entidades. Não será fácil encontrar um sistema de cooperação capaz de funcionar eficientemente com o espírito brasileiro, independente.

1.7 A IDEIA ANTIGA DE UM NORDESTE UNIFORME

Predominou, por muitos anos, no espírito dos homens públicos, a concepção de um Nordeste semi-árido. O tempo se encarregou de provar que esta *secura* uniforme não existe. As regiões naturais (Seridó, Sertão, Caatinga, Cariri, Curimataú, Agreste, Carrasco, Cerrado, Mata e Serras), variam muito na pluviosidade, evaporação, insolação, umidade relativa, permeabilidade do solo, run-off, cobertura vegetativa etc. Daí a necessidade de

dármos, a cada uma destas regiões naturais, soluções locais para os seus problemas agrícolas, de seca e de pauperismo. Nenhuma solução se amolda ao Nordeste em toda a sua extensão.

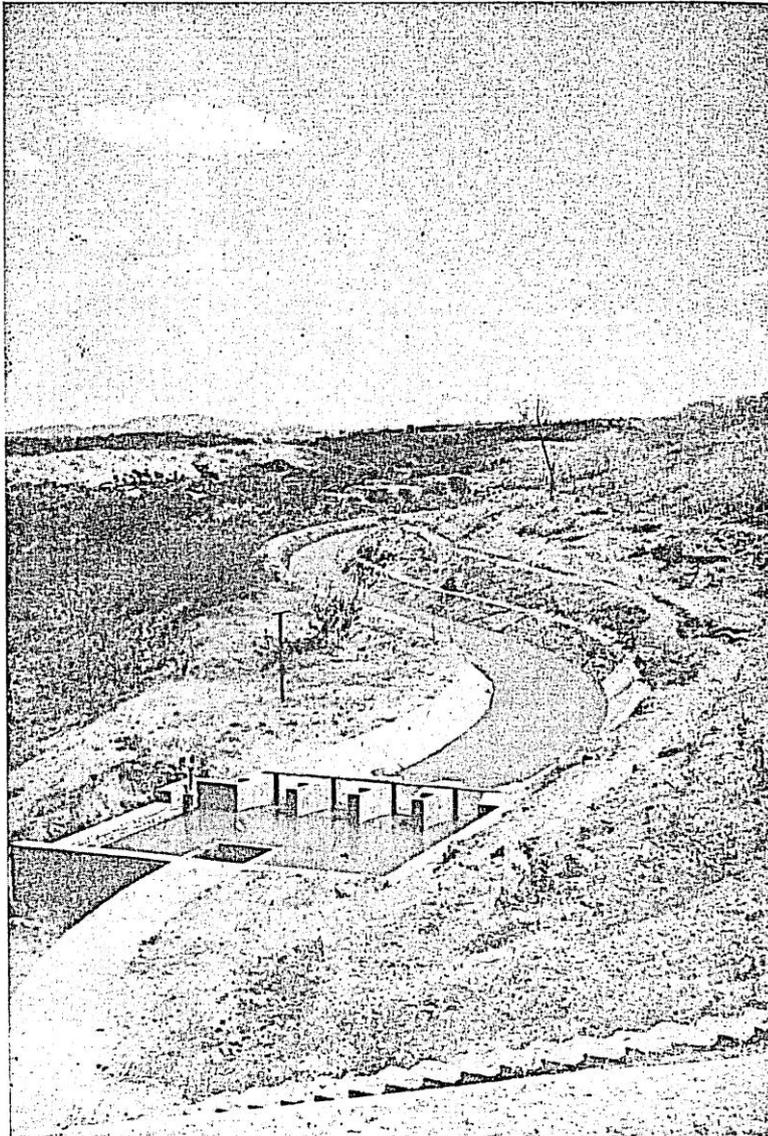
Na agricultura, especialmente, é de primordial importância a adequação das lavouras às condições ecológicas.

Impõe-se estabelecer a produção de gêneros alimentícios nas regiões ecológicas, de umidade mais provável, como na Mata, no Agreste nas Serras, nos vales úmidos e nas bacias de irrigação; o Seridó, o Sertão, a Caatinga e o Curimataú seriam escolhidos para as lavouras bem cuidadas e assistidas do algodão, de oiticica, de carnaúba, de cajueiro, de goiabeira, de palma, de sisal e outras; aí, também, nestas glebas menos úmidas, serão melhoradas as pastagens mediante a eliminação das espécies indesejáveis, das sementeiras e das práticas conservacionistas para o desenvolvimento da pecuária.

1.8 FATORES SUBJETIVOS DO POVO

Temos observado as chuvas do Nordeste, estudados os solos, parte da vegetação, construimos açudes e estradas, mostrando, sempre, preocupação com o ambiente físico. Somos de opinião que os recursos naturais não são mais, hoje, os fatores decisivos do progresso. O espírito conformado, o esperar tudo

Foto 3 — Medidores e canal principal do Açude Lima Campos (ex-Estreito I), com capacidade para distribuir também a água do Açude Orós (parte).



do Governo, a incapacidade para cooperar, o egoísmo de elite, o desprezo à sociedade rural, a falta de consulta às necessidades prioritárias das comunidades e as deficiências de iniciativas, de renovar os conhecimentos são qualidades do nosso povo que não ajudam ao progresso.

Tendo o Nordeste recursos medianos para o seu desenvolvimento, os impulsos decisivos dependem da vontade do povo de vencer as dificuldades, da decisão de triunfar sobre os empecilhos, da operosidade, de melhorar os conhecimentos, da ajuda mútua e da conjugação dos esforços privados com os em-

preendimentos dos governos. Temos construído muitas obras e pouco realizamos em favor do homem e da comunidade rural.

É preciso educar e instruir o povo, estimulá-lo para empreendimentos exequíveis e básicos, trazer as coletividades em ação harmônica com as providências administrativas e cuidar seriamente na preparação e no melhoramento incessante dos operários especializados e no aperfeiçoamento contínuo das equipes técnico-científicas.

2 — DIVISÕES DA AGRICULTURA NORDESTINA

Podemos dividir as atividades rurais, no Nordeste, em:

- a) — culturas de gêneros alimentícios nas regiões mais chuvosas;
- b) — lavouras xerófilas;
- c) — culturas regadas;
- d) — pecuária;
- e) — colonização.

2.1 CULTURAS ALIMENTARES

Os vales úmidos do Litoral, a Mata, o Agreste e as Serras chuvosas são os pontos mais favorecidos de água, onde poderiam ser escolhidas as glebas mais adequadas para cereais, tubérculos, frutas e hortaliças para a nutrição parcial ou total dos habitantes. As plantações visando alimentar multidões, sujeitas irregularmente às crises de seca, com reduções drásticas, de inopino, nos níveis de

subsistência, carecem de ter uma assistência eficiente por parte do fomento agrícola, da experimentação e da extensão rural para a garantia permanente das suas safras. Questões importantes como seleção de variedades, sementes, adubação, combate às pragas, financiamento e mercados precisam ser programados com antecedência e revistas cada ano para melhoramentos.

As colheitas dos cereais, elevadas ao máximo possível, seriam expurgadas e armazenadas em depósitos ou silos, colocados em posições estratégicas de transporte e de abastecimento das comunidades no interior.

As frutas, as hortaliças, bem como os peixes e as carnes, para suprir às cidades e vilas da interlândia, dependeriam de frigoríficos e do transporte com frio.

Impõe-se um melhor conhecimento da situação das lavouras do Nordeste quanto ao abastecimento da população, área cultivada total, superfície a ser plantada para a auto-suficiência alimentar, regional, densidade demográfica e área plantada "per capita". Nos quadros adiante tentamos apresentar alguns dados e comparações com outros países de clima semi-árido ou seco. É evidente que devemos procurar conhecer o limite máximo da área lavrável do Nordeste. Além dos fatores restritivos do clima, temos os campos erodidos, as pedras, os declives violentos etc. que reduzem os solos aproveitáveis.

No QUADRO I apresentamos os resumos das áreas das regiões naturais do Nordeste,

QUADRO I

ÁREAS APROXIMADAS DAS REGIÕES NATURAIS E SUAS PROVÁVEIS VOCAÇÕES AGRÍCOLAS
Oito Estados: Piauí até Bahia

REGIÕES	TOTAL ha (PIAÚI À BAHIA)	LAVOURÁ- VEIS EM ROTAÇÃO COM PASTAGENS ha	PASTAGENS EM ROTA- ÇÃO COM LAVOURAS ha	FLORESTAS, RESERVAS, CIDADES, RIOS, PEDRAS ha	APROVEI- TAMENTO AGRÍCOLA A INVESTIGAR ha	INAPROVEI- TÁVEIS PARA AGRICUL- TURA ha
Matas, Vales úmidos, Agreste, Serras chuvosas e Bac. irrigação	(100%) 37.723.554	(33%) 12.541.426	(33%) 12.541.426	(34%) 12.640.702	—	—
Sertão, Caatinga, Cariris Velhos, Curimataú e Seridó ..	(100%) 72.475.146	(28%) 20.261.385	(52%) 40.000.000	(17%) 12.213.761	—	—
Carrasco e Cerrado	11.046.050	—	—	—	11.046.050	—
Praias e dunas	666.450	—	—	—	—	666.450
	121.911.200 (100%)	32.802.811 (26,7%) (26%)	52.541.426 (43,3%)	24.854.463 (20,6%)	11.046.050 (9,0%)	666.450 (0,5%)

Relação: 1 ha culturas alimentares; 1,6 ha lavouras xerófilas; 4,2 ha pastos.

onde as úmidas e subúmidas somam 37.723.554 hectares (32%) e as semi-áridas atingem 83.521.196 hectares (67,5%) e as praias e dunas 666.450 hectares (0,5%), dando o total de 121.911.200 hectares.

As culturas alimentares poderão ser plantadas em 12.541.426 hectares em rotação periódica com igual superfície de pastagens.

Depreende-se do quadro das áreas cultivadas e produções, em face da população e das exigências de alimentos, constantes do QUADRO III, que há deficiência de gêneros alimentícios no Nordeste.

QUADRO II
LAVOURAS NO NORDESTE — 1956

CULTURAS	ÁREAS (ha)	PRODUÇÕES (ha)	VALOR: Cr\$ 1.000
1 Abacate ..	1.348	13.123	91.347
2 Abacaxi ..	6.751	67.555	125.142
3 Agave	103.770	100.359	494.938
4 Algodão ...	1.451.523	461.438	4.562.381
5 Alho	1.553	2.126	37.121
6 Amendoim ..	3.319	3.841	17.655
7 Arroz	130.597	181.285	776.218
8 Banana	36.359	1.217.880	1.210.010
9 Batata doce	42.397	319.123	449.082
10 Batata inglesa	4.880	16.547	71.488
11 Cacau	356.314	155.311	2.404.321
12 Café	139.380	61.731	1.401.035
13 Cana - de açúcar	433.965	17.455.414	4.589.673
14 Cebola	5.315	32.686	156.819
15 Côco - da Bahia	60.730	140.921	743.256
16 Fava	78.592	27.953	208.896
17 Feijão	691.273	312.177	2.762.843
18 Feijão soja	1.070	533	2.476
19 Fumo	61.183	44.230	749.776
20 Laranja	7.907	133.599	394.321
21 Limão	1.047	3.876	25.883
22 Mamona	149.793	116.203	525.678
23 Mandioca	536.003	6.536.817	3.451.040
24 Manga	16.112	260.153	312.836
25 Marmelo	33	203	934
26 Melancia	43.371	56.630	71.442
27 Melão	899	698	1.836
28 Milho	903.124	599.752	1.588.937
29 Pêssego	36	34	44
30 Pimenta	887	109	12.132
31 Tangerina	874	11.213	36.925
32 Tomate	11.393	39.633	87.164
33 Trigo	22	16	96
34 Uva	59	269	3.047
Total	5.281.879	28.423.993	27.366.792

FONTE: Serviço de Estatística da Produção. M. A.

Avaliando-se, para 1960, o ritmo do crescimento da população, depois de se converter os menores em adultos, teremos, provavelmente 17,8 milhões de adultos, totais, para receberem diariamente a ração básica (QUADRO III) ou seja cerca de 553 quilos de alimentos, por pessoa, anualmente. Comparando-se as necessidades de alimentos com a produção interna dos mesmos, obtém-se o seguinte resultado para 17,8 M. habitantes, adultos, 1960.

O quadro acima aponta que as nossas necessidades de arroz, de feijão, de milho, de tubérculos e de frutas são da ordem de 6.764 mil toneladas e que a produção destes mesmos gêneros, em 1956, foi de 4.709 mil toneladas ou seja um deficit anual de 2.055 mil toneladas. Nos anos de seca, a deficiência será maior. Não temos dados, no momento, disponíveis, sobre a importação de alimentos; por isso, avaliamos o deficit global, de alimentos vegetais, comparando a produção com as exigências da nutrição sob o padrão de 553 quilos de alimentos, por ano, para cada adulto (QUADRO III). Na realidade, a deficiência de alimentos é maior, pois há exportação de gêneros alimentícios, o que prova que nem toda a produção é consumida dentro do Nordeste.

Podemos, a grosso modo, calcular que, para o Nordeste se tornar auto-suficiente de milho, de arroz, de feijão, de tubérculos e de frutas é indispensável que a área cultivada seja aumentada de mais 2.688.000 hectares, mantendo-se a mesma produção por unidade de área. Assim, aos 5,3 milhões de hectares, plantados em 1956, urge acrescentar mais 2.688.000 hectares suplementares e mais 145.000 hectares para satisfazer os 500.000 habitantes originados do crescimento anual da população; com estes dados verificamos que, para melhorar o padrão alimentar, com a produção interna teremos de cultivar anualmente cerca de 8.120.000 hectares. Esta área poderá ser diminuída se empregarmos a irrigação; a adubação, o controle das pragas, o combate à erosão etc. Neste cálculo não está incluída a produção de alimentos para exportar a fim de obtermos aumento de renda, e, sim somente se considera o consumo da população.

Os nossos estudos das regiões naturais, mais úmidas, do Nordeste, nos levam a estimar que na Mata, no Agreste, nos Vales úmidos, nas Serras chuvosas e nas bacias de irrigação poderão ser cultivados, com gêneros

QUADRO III

PADRÕES ALIMENTARES — QUILOS POR ANO POR PESSOA

ALIMENTOS	I PLANO I, CONFERÊNCIA DE HOT SPRING	II PESQUISA OPERÁRIOS IFOCs, PARAÍBA	III REGIME P/ ZONA DA MATA J. DE CASTRO	IV REGIME P/ SERTÃO J. DE CASTRO	V PADRÃO MÉDIO NORDESTE
1 — Cereais e seus produtos	104,0	74,2	—	109,5	110,0
2 — Leite fresco	217,0	91,2	91,2	182,5	72,0
3 — Raízes e tubérculos .	82,0	71,9	219,0	54,7	110,0
4 — Grãos leguminosos - Nozes	11,0	46,3	36,5	36,5	50,0
5 — Frutas e verduras ..	126,0	98,5	182,5	109,5	110,0
6 — Carne - Peixe - Aves	41,0	29,2	54,7	21,9	36,0
7 — Açúcar	16,0	56,9	23,7	29,2	45,0
8 — Gorduras	23,0	12,0	9,1	—	12,0
9 — Ovos (unidades)	288,0	—	—	—	—
10 — Café	—	6,2	7,3	7,3	7,0
TOTAL	620,0	436,4	624,0	551,1	553,0

- I — "A note of Agricultural programming and the selective expansion of Agricultural Production and consumption", Mr. Alfredo Saco, FAO, Março — 1954.
 II — "O Fomento da Produção Agrícola", J. G. Duque — Boletim do IFOCS — 1939.
 III — "A Alimentação brasileira, à luz da Geografia Humana", Josué de Castro — Livraria Globo, Porto Alegre.
 Quadro organizado pelo Eng. Agr. Paulo de Brito Guerra.

QUADRO IV

CONSUMO DE ALIMENTOS — QUILOS POR ANO, POR HABITANTE

PAÍS	CE- REAIS	CAR- NES	LEITE	GOR- DURAS	MAN- TEIGA	PEI- XE	BATA- TA	HOR- TALI- ÇAS	AÇÚ- CAR	FRU- TAS	TOTAL
U.S.A. 1945-49	81,2	74,8	244	18,4	4,8	4,6	56	134,9	40,6	77	736
AUSTRÁLIA 1947-48	96,4	110,2	164	16	11,9	4,2	56,6	72,9	52	78	662
AÚSTRIA 1948-49	141,5	22,7	195	14	2,5	2	108	60	23	40	608
INGLATERRA ... 1947-48	111,4	44,8	152	21	4,9	13,4	111,2	61,5	38,4	40	598
IUGOSLÁVIA ... 1934-38	228,5	22,7	133	6	3,6	0,2	55	58,9	4,5	29,7	542
COLÔMBIA 1947	71,5	29	144	3	0,9	0,6	98	11,9	57	104,7	520
URUGUAI 1947-48	96,4	102,8	170	10	0,5	2,2	40,6	13,9	29	40	505
CHILE 1948	133,7	37,6	68	6	0,8	11,3	79,5	54	26	46,9	463
BRASIL 1948	79,3	39,4	80	6	0,9	2,9	75	24	30	81	418
U. SUL AFRIC. ... 1947-48	153	43	83	4	2	4,3	17,7	32	40,6	23	402
EGITO 1938-39	182,1	7,4	40	5	0,4	3	9,8	33,3	13	36	330
INDO-CHINA ... 1947,48	152,3	4,1	1,6	1,6	—	22,8	18,2	71	6,8	48	325
BURMA 1947-48	153,6	6,3	8	4	0,1	0,1	33	46	6	37,4	302

FONTE: The Condition of Economic Progress — 1957. Colin Clark — Pag. 434.

QUADRO V

ALIMENTOS	NECESSIDADES (t)	PRODUÇÃO (t) — 1956	DEFICIT (t)	ÁREA A CULTIV. A MAIS (ha)
Milho e arroz	1.958.000	781.037	1 176.963	1.558.000
Feijões (1)	890.000	340.683	549.314	1.014.000
Tubérculos (2)	1.958.000	1.634.184	323.816	115.000
Frutas	1.958.000	1.943.575	14.425	585
Açúcar e rapadura	801.000	1 745.541	—	—
Gorduras	213.600	13.853 (4)	199.745	1.498.725
Carnes (3)	640.800	251 567	389.233	7.664.234 (6)
Leite	1.299.400	462.359	837.041	837.041 (7)

FONTE: Quadros produção agrícola e pecuária — SEP — MA. — Anuários Estatísticos do Brasil — IBGE.
 (1) — Feijão comum, fava, soja e amendoim.
 (2) — Batata doce, inglesa e farinha de mandioca.
 (3) — Carnes em geral e pescados.
 (4) — Óleo de dendê e de palmeiras.
 (4) — FONTE: Indústria de óleos vegetais no Polígono das Sêcas. Markley.
 (5) — Hectares de pastos para produzir manteiga e alimentos para porcos na produção de banha.
 (6) — Hectares de pastos que seriam melhorados para dar um rendimento de 50 kg de carne, por ha/ano.
 (7) — Hectares de pastagens melhoradas para produzir 1.000 litros de leite-por ha/ano.



Foto 4 — Trcho do canal principal de irrigação, nas Várzeas do Icó, Ceará.

alimentícios cerca de 12,5 milhões de hectares. Os entendimentos entre todos os responsáveis pela sorte da agricultura regional estabeleceriam a política agrícola possivelmente baseada nos aumentos anuais de cultivos de plantas alimentares, ao lado da intensificação dos processos de produção, como a adubação, a irrigação, o controle das pragas, o combate à erosão, o armazenamento de cereais, os frigoríficos. Ultrapassado o limite de 12,5 milhões de hectares os gêneros faltantes seriam importados.

A orientação da política agrária fixaria, também, salvo opinião mais autorizada, a su-

perfície utilizável para as lavouras xerófilas no Seridó, no Sertão, na Caatinga, no Curimataú, nos Cariris Velhos e outras regiões semi-áridas até o máximo de 20 milhões de hectares, conforme os estudos feitos.

Nas páginas seguintes voltaremos ao assunto das lavouras xerófilas e da pecuária com a contribuição do abastecimento à população dos produtos de origem animal.

Tomando-se a superfície total, a população global, a população ativa no setor rural, a aridez e área cultivada de alguns países de clima seco e semi-árido e comparando-se com os do Nordeste, temos:

QUADRO VI

PAÍS	ÁREA (MILHÕES DE ha)	POPULAÇÃO TOTAL (MILHÕES DE hab.)	POPULAÇÃO ATIVA (MILHÕES DE hab.) (RURAL)	ARIDEZ % ÁREA SECA OU SEMI-ÁRIDA (MILHÕES DE ha)	ÁREA CULTIVADA (MILHÕES DE ha)	% ÁREA CULTIVADA EM RELAÇÃO À SUPERFÍCIE TOTAL
ESPAÑA	50,3	28,3	4,0	32%	19,2	38 %
INDIACON, PAQUISTÃO, NEPAL, RHUTAN	428,8	433	95	22%	110 (2)	25 %
GRÉCIA	13,3	8	1,18	0	3,3	24 %
NORDESTE	121,9	17,8	3,8	68% (5)	5,3	4,3%
EGITO	100	20,4	3,6	100%	2,4	3,6%
MÉXICO	196,9 (3)	25,4	3,9	63% (6)	6	3,0%
SÍRIA	17,0	3,2		82% (4)		

FONTES: The Condition of Economic Progress — Collin Clark — 1957.

(2) — Hungry People and Empty Lands — S. Chandrasakhar.

(3) — Estrutura e desenvolvimento econômico do Brasil — O. da Rocha Diniz.

(4) — Écologie Végétale — UNESCO.

(5) — Índice de aridez das regiões naturais do Nordeste foi calculado pela fórmula de Mangelot considerando-se, também, os fatores solo e vegetação. Na classificação das regiões usamos, também, a altitude, as isoletas de chuvas e a relação precipitação x evaporação. A cifra 68% acima significa que 68% da área é semi-árida ou irregularmente seca.

(6) — México em Cifras — Secretaria da Economia Nacional.

Calculando-se a área cultivada "per capita" destes países e multiplicando-se estes números, cada um de per si, pela população do Nordeste (estimada, 1956), teríamos as seguintes superfícies plantadas:

QUADRO VII

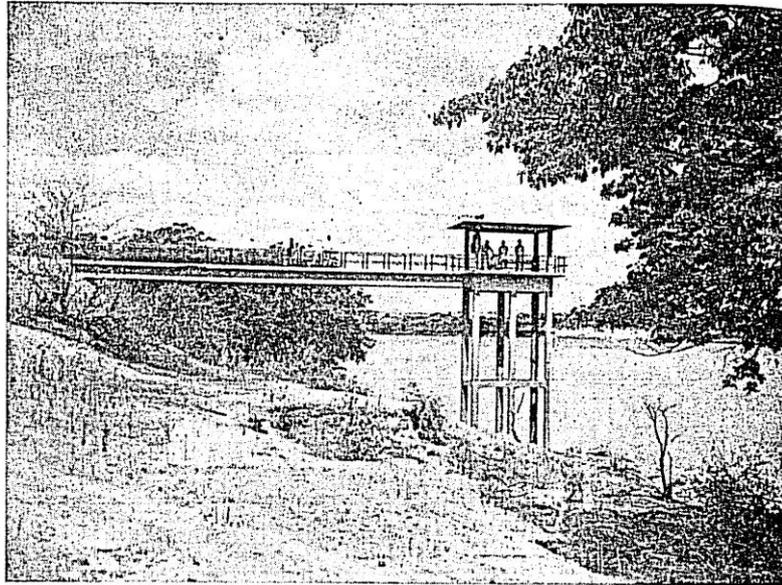
PAÍSES	ÁREA CULTIVADA "PER CAPITA (ha)	ÁREA TOTAL CULTIVADA DO NORDESTE DEVERIA SER: (ha)
ESPAÑA	0,678	12.068.400
GRÉCIA	0,412	7.333.600
ÍNDIA	0,253	6.265.600
EGITO	0,117	2.082.600

A comparação da densidade demográfica e do número de pessoas ativas na agricultura por km² de área cultivada é a seguinte:

QUADRO VIII

PAÍSES	DENSIDADE DEMOGRÁFICA hab./km ²	PESSOAS ATIVAS NA AGRICULTURA POR km ² - ÁREA CULTIVADA
ÍNDIA	100	86
NORDESTE	14	71
MÉXICO	12	65
GRÉCIA	60	35
ESPAÑA	56	20

Foto 5 — Torre da bomba de elevação da água para irrigação no Posto Agrícola do Rio São Francisco — Floresta, Pernambuco.



2.2. LAVOURAS XERÓFILAS

As lavouras resistentes à seca ou que produzem safras com chuvas irregulares constituem a grande esperança para o aproveitamento das glebas onde não há rios perenes, nem condições para açudes ou para poços. As largas superfícies, onduladas ou chapadões, terão, nas xerófilas, uma utilização ecológica, racional e econômica. As plantações que suportam a soalheira são uma bênção para as terras sem irrigação; elas, com as pastagens, com os lotes regados, completam o quadro agrícola das regiões menos úmidas. Onde o sisal, a goiabeira, o cajueiro e a palma não se adaptam bem, o algodão, a carnaúba, a oiticica ou a favela e a maniçoba poderão dar bons resultados. Entre as quinze plantas xerófilas ou semi-xerófilas, adequadas ao NE, podem ser escolhidas as espécies mais próprias para determinada altitude, tipo de solo, condições de mercado; de uma região natural.

Sabemos que estas plantas adaptadas à secura e à umidade, intermitentes, conservam as suas seivas em estado inmetabolizável, dão cobertura ao solo, têm vida longa zombando dos períodos secos, há extensas glebas para plantios desde os planos arenosos ou argilo-

sos até os de morros empedrados, seus produtos são comestíveis ou industrializáveis ou forrageiros, acrescentam à fazenda uma nova valorização superior ao capital investido, permitem aos lavradores praticar uma policultura escolhendo as espécies cultiváveis conforme a altitude, o grau de aridez, as qualidades do solo e as preferências do mercado.

Mas, outras vantagens destas "teimosas do deserto" são a agricultura de dois andares ou colheitas em dois planos, como carnaúbeira com pastagens, palma com pasto, como a cultura do figo, na Ilha Maiorca, com trigo e trevo por baixo, e outras combinações arbóreas xerbáceas, que podem ser intercaladas, onde as raízes profundas das perenes se harmonizam com as mais rasas das anuais e os frutos arbóreos não prejudicam as safras rasas. Não podendo estas plantações "de pingo d'água" serem intensivamente exploradas porque há limite d'água e parte das energias potenciais são destinadas a manter a vida vegetal, a economia da produção tem de ser baseada na seleção de clones especiais, sem comprometer a resistência, no desdobramento de área nos dois andares e na captação do máximo de umidade ao nível das raízes. Aumentos de área são possíveis até 150% com a intercalação dos plantios.

A policultura e a intercalação das permanentes com as de ciclo curto significa reduzir o azar do insucesso seja nos rendimentos brutos por causas climáticas e biológicas ou na receita pelas variações dos preços.

Podendo ser plantadas de sementes, de galhos ou de enxertos, elas oferecem mais oportunidades para enraizamento e ultrapassar as crises de seca, na vida longa.

As matérias-primas, obtidas destas safras, permitem a industrialização, no local, valorizando os produtos e dando trabalho a muitas famílias.

É evidente que estas lavouras com vegetais recém-domesticados, apresentam questões de seleção de clones mais produtivos, adubação a ser estudada em cada solo, como destruir os insetos-pragas, quais as práticas de cultivo conservacionistas, mais aconselháveis etc.; a experimentação terá de solucionar estes problemas e à extensão rural incumbe o dever de ensinar as técnicas mais perfeitas aos lavradores.

Produzindo gêneros alimentícios nas regiões mais úmidas e plantando lavouras xerófilas nas glebas semi-áridas, nós estamos aplicando corretamente um princípio de ecologia; o mais é uma questão de melhoramentos constantes cada ano no trabalho rurícola para que eleve o seu padrão de vida.

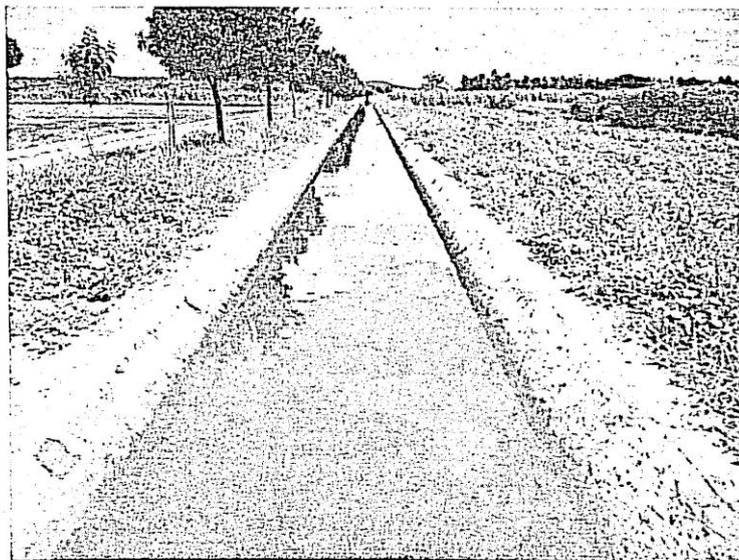
Não temos estatística da produção de tôdas as xerófilas ou semi-xerófilas cultivadas e extrativas. Os dados obtidos foram os seguintes, 1956:

	TONE- LADAS	VALOR Cr\$ 1.000
Algodão (1)	461.438	4 562.381
Carnaúba (2)	12.003	907.696
Sisal (3)	89.079	382.864
Oiticica (4)	24.089	33.975
Licuri (cêra) (5) ...	418	17.856
Licuri (coquilho) (5)	1.906	14.940
Caroá (6)	3.707	15.643
Maniçoba (borracha)	289	3.865
Total	—	5.939.220

Faltam informações sobre: caju, goiaba, maniçoba, umbu, faveleiro, palma, piqui.

FONTES: Anuário Estatístico do Brasil — 1956. — IBGE.

- (1) — Algodões arbóreos e anuais — SEP — M. A.
- (2) — Cêra — Piauí, Ceará, Paraíba, R. G. do Norte — SEP — M. A.
- (3) — Sisal (1955) — SEP — M. A.
- (4) — Sementes de oiticica — SEP — M. A.
- (5) — 1955.
- (6) — 1955.



Canal de irrigação na bacia do Açude São Gonçalo.

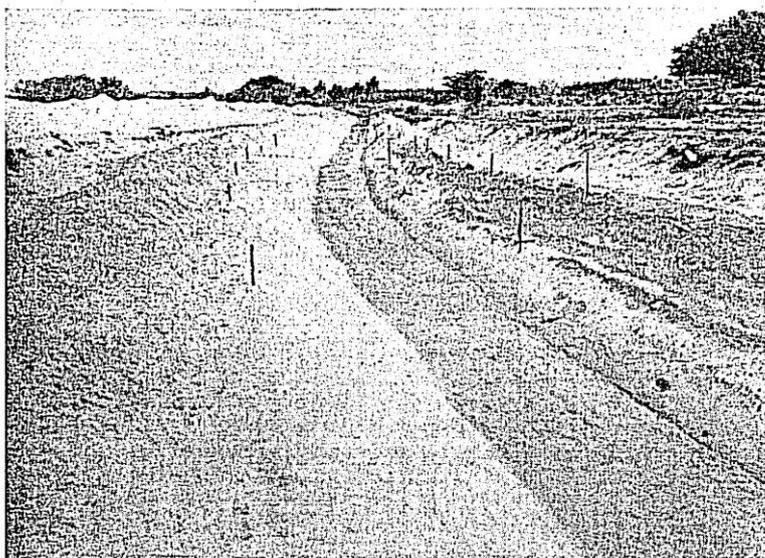


Foto 7 — Dreno na bacia de irrigação do Açude Itans — R. G. Norte.

Do QUADRO I, destacamos 11.046.050 hectares de Carrasco e de Cerrado, cujo aproveitamento para lavoura, para pecuária ou para a silvicultura ainda depende de estudos e experimentações.

As áreas do Sertão, do Seridó, da Caatinga, do Curimataú e do Cariri Velho, somando 72.475.146 ha, embora careçam, também de trabalhos experimentais, podem ter sua utilização começada com plantas xerófilas em cerca de 20 milhões de hectares, totais segundo os nossos cálculos, deixando aproximadamente 40 milhões de hectares para os campos forrageiros ou pastagens e os restantes 12.213.761 hectares para a silvicultura e outros fins.

Estas plantações, ainda que muitas de ciclo longo, poderão ser alternadas, em rotação, com os pastos ou prados para evitar o rápido esgotamento de fertilidade. Os métodos conservacionistas, como os terraços, as curvas de nível, as "bacias de chuvas", o controle das enxurradas, o mulch ou cobertura do solo, o combate ao fogo etc., são práticas recomendáveis de acordo com as condições do terreno.

Os 12,5 milhões de hectares cultiváveis com plantas alimentares, nas regiões naturais

mais úmidas e os 20 milhões de hectares, provavelmente usáveis com plantas xerófilas, nas regiões naturais mais secas, somariam 32,5 milhões de hectares com lavouras, do Piauí até Bahia, o que significaria 26% da superfície total. Se conseguíssemos atingir 32,5 milhões de hectares plantados, nos próximos 20 anos, mantendo a população ativa, rural, no limite máximo de 5 milhões de pessoas, alcançaríamos 6 hectares cultivados por trabalhador, o que seria uma boa elevação de renda. O excedente de braços válidos teria de ser empregado na indústria, no setor terciário e na colonização fora do Polígono.

O grau de intensividade da lavoura, os rendimentos mais altos por hectare dependeriam da absorção de novas técnicas pelos lavradores, dos transportes, dos ensaios experimentais no campo, da adubação, da proteção do solo e do combate aos insetos inimigos. O progresso resulta do lavrador cultivar maior área, colher mais produtos por hectare, alimentar maior número de habitantes, ganhar mais e comprar muito; o excedente ou acréscimo dá população, empregaria as suas atividades noutros setores que deêm prestação de serviços à agricultura.

2.3 A CULTURA IRRIGADA

A irrigação é a forma de lavoura com o controle efetivo da produção. Ela pressupõe a existência d'água em rios, açudes ou poços, em sistema de canais ou de canos aspersores d'água, uma rede de drenagem, os terrenos regularizados e preparados, sementes selecionadas, adubos, inseticidas e boa administração do irrigante. Não se concebe a irrigação em fazenda desorganizada, ou com semente ruim, ou sem o combate às pragas ou sem adubação. A agricultura sob rega requer conhecimentos, qualidades morais, operários habilitados, disciplina de trabalho, volumosas colheitas por hectare e preservação da fertilidade do solo.

Qualquer pessoa não pode ser irrigante.

Para ampliar as superfícies de irrigação é necessário ensinar ao irrigante, planejar e executar os sistemas de distribuição d'água, existir uma legislação reguladora do uso da terra e da água onde houver investimentos maciços do Governo, boa conservação das obras e evitar o empobrecimento do solo.

Nas obras públicas de irrigação, a produção de alimentos deverá ter prioridade.

Nas áreas já irrigadas, com as obras do *D.N.O.C.S.*, o custo da instalação da irrigação por hectare é de Cr\$ 50.000,00.

Atualmente, no NE, as superfícies regadas com obras feitas pelo *D.N.O.C.S.*, *C.V.S.F.*, *M. Agricultura* e iniciativa particular podem ser estimadas em 20.000 ha.

Para fins de irrigação, o *Serviço Agro-Industrial* já fez os estudos agrológicos em 23 bacias de irrigação, no total de 154.000 ha. Este estudo abrangeu mapas dos solos, as análises e o cadastro das propriedades.

Uma estimativa das áreas regáveis do NE poderia ser feita nas seguintes bases:

Irrigação com água dos açudes ...	240.479
Irrigação com água de rios perenes	505.000
Irrigação com água de poços (especialmente Piauí, nos Vales do Guaribas, do Cais e do Sambito)	45.000
Total	790.479

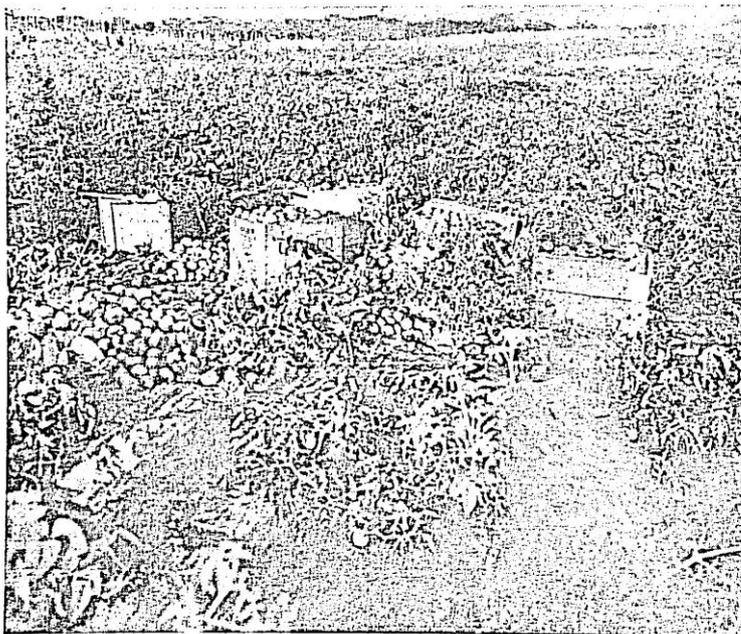


Foto 8 — Cultura de tomate na bacia de irrigação do Açude Sta. Antônio de Russas — Ceará.

Ao lado do bom planejamento da irrigação, do custo mais módico da instalação por hectare, está o problema da preparação do pessoal técnico e do operário especializado no aproveitamento das obras hidráulicas.

Os cursos de irrigação, de drenagem e de conservação do solo ministrados pelo M. da Agricultura, na Fazenda Ipanema, S. Paulo, muito têm contribuído para formar especialistas.

Os ensinamentos diários aos trabalhadores, nas bacias de irrigação dos açudes, tem preparado muitos operários. Precisamos receber recursos para organizar as "Semanas de irrigantes", onde os interessados na irrigação possam ver demonstrações no campo e participar das práticas agrícolas envolvidas na lavoura molhada.

2.3.1. O SERVIÇO AGRO-INDUSTRIAL

Orienta a exploração de 18 açudes públicos e o Posto Agrícola do Rio São Francisco, em Icó, Floresta, Pernambuco. Dêstes açudes 12 têm lavouras irrigadas, por gravidade, a jusante e em todos há culturas de vazantes e faixa seca, a montante, na bacia hidráulica. Aos postos Agrícolas, instalados nos acampamentos dos açudes pelo S.A.I., incumbe: conservar as obras, ensinar e fomentar as culturas regadas, emprestar máquinas, vender mudas e sementes, medir a água de irrigação nos canais e controlá-la, ensinar as práticas da conservação da fertilidade do solo, incentivar os trabalhos das escolas rurais e dos Clubes Agrícolas, criados pelo Serviço, fazer a estatística da produção e consumo d'água.

O Instituto J. A. Trindade, localizado no Açude S. Gonçalo, Sousa, Paraíba, começou a funcionar em 1941, com as seções de campo, equipamento e laboratório, e tem por finalidade fazer pesquisas e experimentações em solos, plantas e águas, cujos resultados são aplicados na exploração dos outros reservatórios.

Assim, já foram feitos os levantamentos agrológicos em 23 bacias de irrigação e as amostras dos solos de 154.000 ha foram analisadas nesse laboratório; mais de cem plantas forrageiras, nativas, tiveram a composição química, agrostológica, determinada; as manchas de solo salgado, estudadas em lizímetro e no campo, receberam correção; as sementes selecionadas de milho, feijão, arroz, milho híbrido são produzidos e vendidos todos os anos; continuam os estudos de aduba-

ção, de erosão e de melhoramento dos pastos sertanejos; as pragas e as doenças das plantas, são estudadas e o combate ensinado aos lavradores; prosseguem as investigações sobre a cultura da oiticica, da pinha sem sementes, da algaroba, do faveleiro; as águas dos rios, dos açudes e dos poços têm sido analisadas para irrigação e consumo humano e tem sido fomentada a lavoura de regadio na bacia do Açude S. Gonçalo.

EXPLORAÇÃO DE AÇUDES PÚBLICOS

Dados estatísticos do S.A.I.

	ÁREA CULTIVADA (ha)	PRODUÇÃO (ha)	VALOR Cr\$
Irrigação ..	5.116	17.488.981	} 55.503.003,00 46.528.085,00
Vazante ...	4.337	18.957.898	
Faixa seca .	6.601	849.769	
Total	16.054	37.296.648	102.031.088,00

Produção de mudas e sementes — 1958

Mudas frutíferas enxertadas	45.186
Mudas de plantas industriais, ornamentais e de arborização	88.549
Sementes selecionadas	35.079

VALOR DA PRODUÇÃO DOS AÇUDES ADMINISTRADOS PELO S.A.I. — 1958

	(kg) PÊSO	VALOR (Cr\$)
Produção vegetal ...	37.296.648	102.031.088,00
Produção pecuária ..	—	21.490.410,00
Produção de pescado	—	9.798.275,00
Taxas recolhidas ao Tesouro	—	4.533.075,60
Total	—	137.852.838,60

POPULAÇÃO DOS AÇUDES ADMINISTRADOS PELO S.A.I. — 1958

	FAMÍLIAS	PESSOAS
Bacias hidráulicas	5.874	38.013
Bacias irrigação	3.241	17.666
Adjacências	1.759	9.770
Total	10.874	65.449

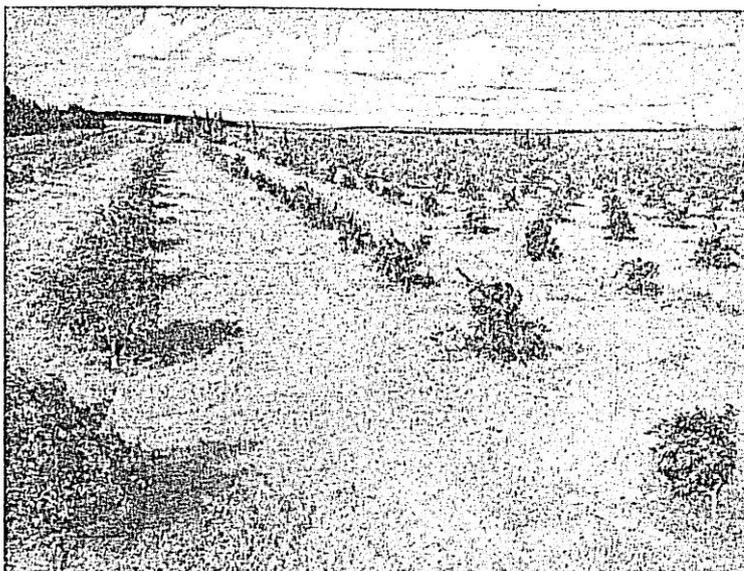


Foto 9 — Cultura de laranjeiras irrigadas. Pósto Agrícola Rio São Francisco.

Dados das 11 escolas rurais e clubes agrícolas do S.A.I. — 1958

Matrículas	1.261
Frequência	878
Aulas técnicas	3.563
Aulas práticas	285

2.3.2. O PREPARO DO IRRIGANTE

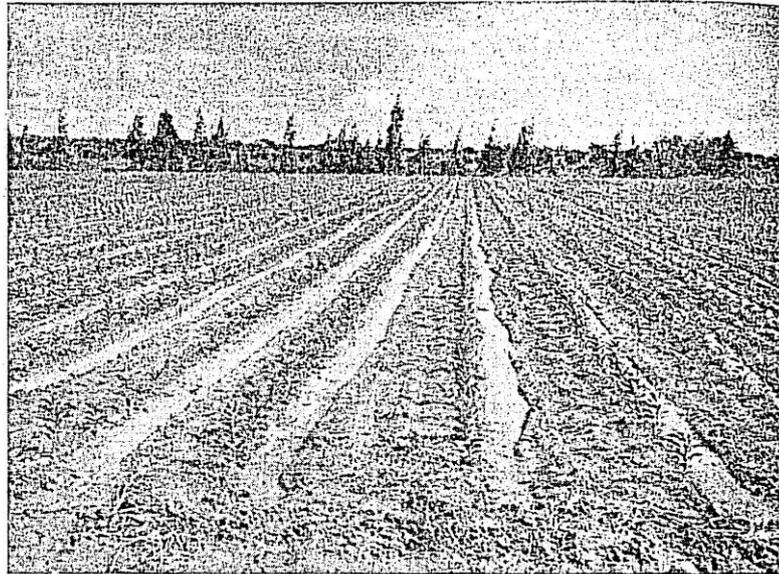
Em todos os estádios de nossa evolução política e econômica houve muita preocupação com os estudos do meio físico e suas influências com as obras, porém, pouco ou nenhuma atenção foi devotada à educação dos rurícolas, suplementada pela boa instrução, para o progresso harmônico da comunidade, na compreensão das responsabilidades de cada um no impacto da civilização sobre a sociedade atrasada, principalmente as percussões nas relações sociais e nos valores humanos.

O ponto vulnerável, na solução dos problemas da área seca, está no esforço do povo para cumprir a sua missão, está na cooperação múltipla que os habitantes devem empreender para ajudar a conseguirmos o progresso mais rapidamente. O povo não tem sido esclarecido sobre o valor da sua ação, da importância de somar as iniciativas dos grupos afins ou de residência próxima, não lhe

temos indicado uma orientação segura e há uma separação nítida entre as realizações do poder público e o labor particular. Como elemento parcial na equação das questões, as obras de engenharia foram encaradas, pelos técnicos, como assuntos fundamentalmente científicos; hoje, em consequência das alterações nas condições locais, dos esclarecimentos na diferenciação ecológica da zona, dos estudos e das pesquisas em diversos setores e da interpretação específica dos fenômenos, aflorou a nova concepção da solução global, mais racional, de ordem sociológica, cultural e econômica.

As comunidades retardadas têm reduzida aptidão para assimilar os conhecimentos já avançados, em estimar o valor do trabalho mútuo e demasiado zelo em não modificar os seus costumes. A sociedade patriarcal, familiar, prefere a manutenção do desconforto à prosperidade das novas iniciativas porque ela julga o seu padrão de bem-estar pelo sossego, pela comodidade da preguiça, pelo alheamento aos fatos, porque ela é solidária nas relações de amizade dos seus membros (proprietário, parentes, moradores, dependentes, e vizinhos) e porque cimentou os hábitos de vida e de trabalho na lei do menor esforço. O enxadaeiro menino, adaptou-se à capina sem olhar o alinhamento, o cortar o mato indivi-

Foto 9 — Viveiro de laranjeiras para enxértos. P. A. Rio São Francisco, Pernambuco.



dualmente, enquanto vai pensando na namorada, na festa ou na família. Para habituar esse homem ao cultivo mecânico ele carece de subordinar-se ao controle do cultivador e do animal, ao mesmo tempo, de obedecer à linha reta ou à curva de nível, do andar mais depressa e de eliminar as ervas quando novas. O esclarecimento de que a máquina faz a operação mais rapidamente e mais barata não muda a forma de trabalho se não for seguido de uma tática ou de um arranjo para a aceitação da nova prática, na fazenda.

As lagartas comem as lavouras do matuto e ele aceita o fato como uma desgraça qualquer. Para ele praticar as pulverizações de inseticidas, como uma rotina, urge que lhe ensinemos não somente a aplicação, mas, também, como munir-se previamente do aparelho e das drogas e que, ele próprio, crie, em si mesmo, um estado mental de alerta, de vigilância, para combater as pragas, nos pontos em que ela surgir, com a rapidez capaz de impedir a alastramento. O agricultor poderá ganhar mais dinheiro cultivando uma variedade de plantas de maior rendimento ou empregando a adubação ou usando a irrigação; porém, esse lucro poderá ser perdido em gastos inúteis, em artigos de ostentação, em jogo, em bebidas etc., se o colono não for educado

a. aproveitar o numerário na formação de capital, nos melhoramentos sucessivos da propriedade, na aquisição de equipamento, na educação dos filhos. Então, aquele lucro, obtido com a moderna técnica, não teve valor para melhorar a comunidade. Nos açudes públicos, alguns irrigantes estão comprando outras fazendas, na terra seca, sem terem proporcionado qualquer benefício à gleba regada; adquirindo glebas maiores do que a capacidade pessoal de administração, eles concorrem para o encarecimento das terras e necessitando de mais capital tomam empréstimos com os amigos e provocam a elevação da taxa de juros, na localidade.

A lavoura extensiva, descuidada, em que o matuto planta o algodão mocó, capina-o somente no 1.º ano, depois roça o mato com a foice e colhe a fibra no meio da vegetação nativa; o hábito de pegar o boi na caatinga; a extração de produtos vegetais espontâneos criaram o espírito despreocupado que dificulta a acomodação do homem com as exigências das operações intensivas, metódicas e constantes da irrigação, onde o indivíduo e sua família precisam se adaptar à monotonia do trabalho dentro d'água, de submeter-se ao horário e à disciplina impostos à profissão pela técnica.

O comportamento do rurícola, sendo um misto de pensamento inato, de práticas adquiridas por imitação e por hábitos condicionados pela tradição, leva-o a raciocinar a seu modo, a selecionar os ensinamentos divulgados com a assimilação parcial e os resultados, que aparecem, nem sempre, são os frutos que esperávamos. O que acontece comumente, é que desejamos um progresso demais rápido, que colide com a tradição, com os costumes, com os desejos do grupo etc., porque a coletividade é importante para evoluir com presteza; há, então, um choque e um hiato na rotina causado pelas novidades que não foram bem aceitas e as práticas antigas que foram superadas; dá-se uma frustração nas aspirações mais queridas, um desânimo nas atividades locais com efeitos confusos ou decepcionantes para o homem educado e instruído, que pensava estar ajudando.

A força ponderável do povo está no entusiasmo, na vontade de vencer, na iniciativa, na operosidade e grande parte do nosso êxito depende de persuadirmos o sertanejo a cooperar com as providências das autoridades, em contribuir com a sua experiência para sobrepujar a letargia, para despertar as multidões e aproveitar a tradição, dosada de virtudes, para reforçar o progresso social.

Há necessidade da cooperação dos cidadãos, dos governantes, dos educadores, dos legisladores, dos juizes, dos comerciantes, e dos industriais para formar um clima de receptividade para as idéias reformadoras da mentalidade do povo e auxiliar a campanha da recuperação educativa e econômica. É um movimento para atrair a atenção da elite para os problemas do campo pela demonstração de que os direitos da coletividade são sagrados em face das preferências pessoais, que a ajuda mútua é vital para a nossa sobrevivência, que o zelo pelos recursos naturais é obrigação, que a instrução proporciona conhecimentos, porém que a vida gregária requer habilitação para vencer as dificuldades, capacidades para cooperar com os outros e bom senso para discernir o bem do mal.

Sejam os assuntos da irrigação, da lavoura de chuvas ou das culturas xerófilas, as soluções racionais, dependentes de leis, medidas e providências diversas não prescindem da atenção dos que possuem autoridade executiva, função legislativa, deveres judiciários, dos que têm prestígio pelo saber e influência financeira.

A convocação dos irrigantes para a vida mais ativa pode ser feita pela atuação de equipes de extensão rural, constituídas de agrô-



Foto 10 — Cultura do amendoim c/irrigação. P. A. R. São Francisco, Pernambuco.

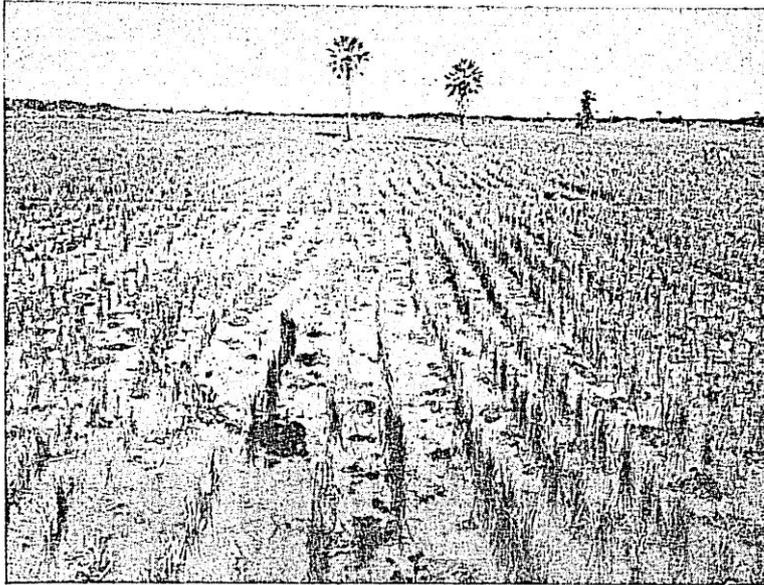


Foto 11 — Cultura irrigada de arroz. Açude S. Gonzalo, Paraíba.

nomo, de médico, de assistente rural e do veterinário atuando em visitas, demonstrações, exames, preleções etc., na propriedade ou na casa da família, em harmonia com os moradores. Nas questões mais especializadas pelo solo, de doenças, de economia etc., a equipe terá a ajuda dos especialistas da região por meio de consultas, remessas de materiais ou exames locais. A equipe fará os planos de trabalho em cada fazenda, de acordo com o irrigante, naquilo que ele gosta e algumas experimentações poderão ser feitas nos campos particulares. As feiras e as exposições poderão ser utilizadas para as exhibições de filmes e para palestras. As semanas de irrigantes, reunindo em um açude os interessados nos reservatórios mais próximos, são oportunidades ótimas para demonstrações de campo, combate às pragas, adubações, conservação do solo, técnica da regra e projeção na tela de práticas agrícolas recomendáveis. Nos açudes, onde há irrigação, a organização de clubes agrícolas, com meninos, meninas e mulheres, tem proporcionado bons proveitos na disseminação de conhecimentos e na aceitação de novos hábitos.

As assistentes domésticas e os médicos têm um grande campo para o melhoramento de vida das famílias no ensino da higiene, da

vacinação, da alimentação, do vestuário, do arranjo da casa e a introdução do artesanato familiar.

As providências administrativas para o aperfeiçoamento do labor na extensão rural seriam a obtenção de verbas adequadas para estas despesas, a preparação da equipe de técnicos com gosto e disposição para esse serviço, isto é, homens e mulheres com afinidade para a missão, a aquisição de máquinas cinematográficas, montadas em camionetas, com motores próprios, alto-falantes, filmes escolhidos e substituídos periodicamente.

Para angariar a confiança das famílias é indispensável a equipe observar, em cada caso, o melhor meio de conquistar a simpatia, de tornar-se querida e de ser acreditada por aqueles que merecem melhor sorte.

A experiência, em outros países, tem demonstrado que os meios usuais para a transmissão de idéias e de ensinamentos às populações rurais apresentam os seus seguintes graus de eficiência:

- | | |
|--------------------------|-----|
| a) — publicações ... | 30% |
| b) — reuniões | 50% |
| c) — rádio | 60% |
| d) — projeções | 70% |
| e) — demonstrações. | 80% |

Para os sertanejos essa ordem variará conforme a alfabetização e os meios disponíveis para a divulgação. O maior fator de êxito na educação rural reside no extensionista com as suas qualidades, como: visão, habilidade, tato, iniciativa, conhecimentos, tirocinio, fé, coragem, persistência, facilidade de expressão, tolerância para com as deficiências alheias e agudeza na observação dos tributos humanos.

No Nordeste, o trabalho de melhoramento agrícola concentrou-se na disseminação da técnica moderna, através de diferentes serviços, porém pouca atenção foi devotada à família e à comunidade nos seus hábitos, tendências, gostos e aspirações. Antes do homem ser lavrador, ele já era componente de um grupo, membro de uma sociedade elementar, subordinado aos costumes herdados e adquiridos, influenciado pelos vizinhos e amigos, dependente de transações financeiras, e a técnica, mesmo bem ensinada, não vence nem consegue modificar os liames e vínculos invisíveis que prendem e cativam o indivíduo pelo sentimento, pela amizade, pelo amor e pela tradição ao seu modo estabelecido de vida. O seu padrão de existência é um misto do contentamento das suas necessidades materiais, limitadas, e o sossêgo espiritual, julgados pela sua concepção do mundo ao redor. A adoção da nova técnica depende da alteração de raciocínios e de sentimentos, espontaneamente aceitos e queridos por ele e pela comunidade.

2.4. PECUÁRIA

O clima semi-sêco, as vastas extensões de Caatinga, de Sertão, de Seridó, de Cariris etc. em condições de produzir forrageiras, as poucas epizootias e doenças do gado, o gosto e o costume do rurícola pelas criações grandes e miúdas, tornaram o Nordeste um centro criador por excelência. A introdução do gado, desde os primeiros dias da colonização, proporcionou o leite, o queijo, a manteiga, a carne e o couro, que a vaca ia buscar na Caatinga, para sustentar os bandeirantes, permitir organizar as fazendas e formar a sociedade sertaneja, patriarcal.

Os animais domésticos, sejam o boi, o cavalo, o caprino, o ovino, transformando as forragens em alimentos finos concentrados e protetores da saúde, fazem o aproveitamento das glebas que, por razão diversas, não podem ser cultivadas.

E as carnes, o leite, o queijo, a manteiga, os couros e os adubos representam cifras importantes na nossa economia.

O crescimento da população está nos impondo conseguir, em maior escala, os alimentos animais, por hectare.

Já não basta a arrôba de carne por ano, por hectare, de pasto nativo. Daí surge a necessidade dos pastos serem tratados, cuidados e cultivados, no Nordeste, como um tipo de cultura em que capins e leguminosas, ar-

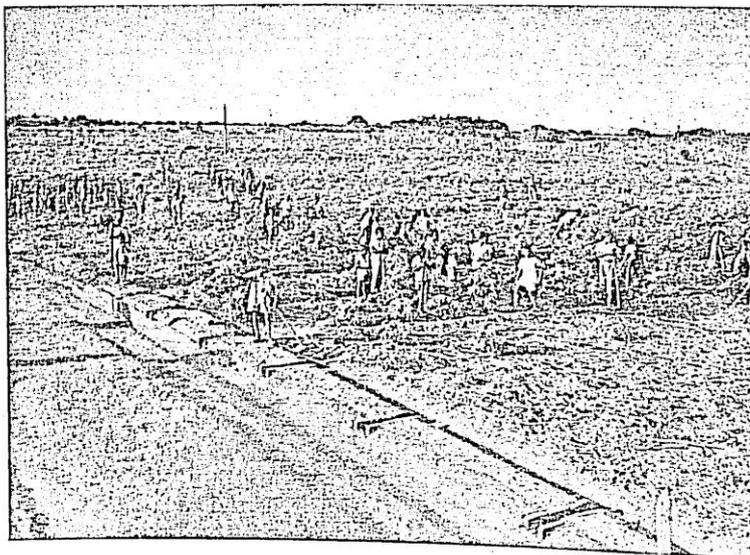


Foto 12 — Lavouras irrigadas do clube agrícola — Instituto J. A. Trindade — Açude S. Gonçalo.



Foto 13 — Cultura de arroz com irrigação — P. A. Sto. Antônio de Russas, Ceará.

bustos e árvores de rama sejam combinados e protegidos, permanentemente, para darem o máximo de rendimento.

Na opinião dos criadores velhos e experientes, em cada 10 anos, há 7 anos bons para pastos e 3 anos irregulares e sofríveis.

O melhoramento de pastos pelos agrônomos do S.A.I. tem sido feito em áreas de 400 ha no Sertão de Sousa, Paraíba, Açude S. Gonçalo e no Seridó, Açude Itans, Caicó, em área maior de 1.000 ha. Estes trabalhos foram baseados na eliminação das plantas indesejáveis, na sementeira de capins e leguminosas, na proteção das árvores e arbustos de rama, em evitar o fogo, no cercamento, no repouso inicial durante 2 anos para formar a macega e no pastoreio rotativo.

Um programa de melhoramento de pastagens nativas, do Piauí até Bahia, abrangeria cerca de 52 milhões de hectares, com tarefas anuais e o trabalho teria de ser planejado, em cada fazenda, pela classificação do uso adequado dos solos para lavoura, para pastos e para florestas, na colocação de cercas e de

estradas nos lugares certos, no controle das queimadas, nas coletas de sementes de espécies já existentes e adaptadas à região, no arrancamento das plantas ruins, nas sementeiras de sementes misturadas, no repouso do campo por 2 anos, na divisão por cerca e no pastoreio alternado.

É evidente que o aperfeiçoamento da pecuária leiteira ou de corte começando pela melhoria dos campos terá de incluir, também, a conservação das forragens na forma de feno e de silagens.

Assume grande importância as pastagens formadas com palma na Caatinga Alagoana, no Agreste Pernambucano e no Cariri Paraibano. Dá gosto ver milhares de hectares de palma, consorciada com gramíneas e leguminosas, pastadas por vacas leiteiras e bois de engorda em ótimas condições de produção e de saúde. E o solo não tem mais de 50 centímetros de profundidade.

A literatura agrícola mostra que em todos os países, os investimentos, na melhoria dos pastos, tem sido bem sucedidos financeiramente, desde que bem orientados.

A mão-de-obra desocupada, nas crises de seca, poderia ser aproveitada na eliminação dos vegetais inferiores, na confecção das cercas vivas, de aveloz, nas práticas de conservação do solo, por conta dos fazendeiros e com a assistência de agrônomos federais ou estaduais.

A assistência veterinária e as exposições de gado, como incentivo e meio de ensino, completariam as medidas governamentais.

PRODUÇÃO DA PECUÁRIA NO NORDESTE — 1957

PRODUTO	PÊSO (t)	VALOR (Cr\$ 1.000)
Carne de bovinos	169.739	5.389.868
Carne de suínos	32.823	994.701
Carne de ovinos	12.745	283.807
Carne de caprinos	14.300	310.453
Pescados	30.649	450.545
Leite (1.000 l)	462.359	1.940.752
Total	—	9.320.126

Retomando o assunto da alimentação da população nordestina iniciado na página 8, e focalizando as necessidades, a produção atual e o deficit de gorduras, de carnes e de leite, conclui-se que estes alimentos de origem animal são mais escassos do que os ve-

getais. Sendo protetores da saúde, eles são indispensáveis ao organismo humano. Para que o Nordeste se torne auto-suficiente na nutrição do povo, com alimentos de origem animal, é imperioso, pelo QUADRO IV, o esforço para produzirmos 199.745 toneladas de manteiga e banha de porco com a formação de 1.498.725 hectares de campos forrageiros e de alimentos próprios para porcos; o melhoramento de 7.664.234 hectares em pastagens nutritivas capazes de produzir 389.233 toneladas de carne, por ano. É verdade que, também, podemos aumentar a tonelagem de pescados marítimos e fluviais.

A produção de leite, para satisfazer ao povo, exigiria a preparação de 837.041 ha de prados forrageiros em condições de proporcionar as 837.041 toneladas de leite, faltantes. Em resumo, para que a nossa pecuária nos forneça anualmente a manteiga, a banha e a carne que precisamos, é imprescindível que uns 10 milhões de hectares de pastos sejam melhorados ou organizados para darem rações mais completas e abundantes durante todo o ano, complementadas pelos pastos nativos.

Esta área e mais os campos espontâneos (naturais) abasteceriam o mercado interno; para a exportação teríamos de cuidar de outros 10 milhões de hectares de pastagens.

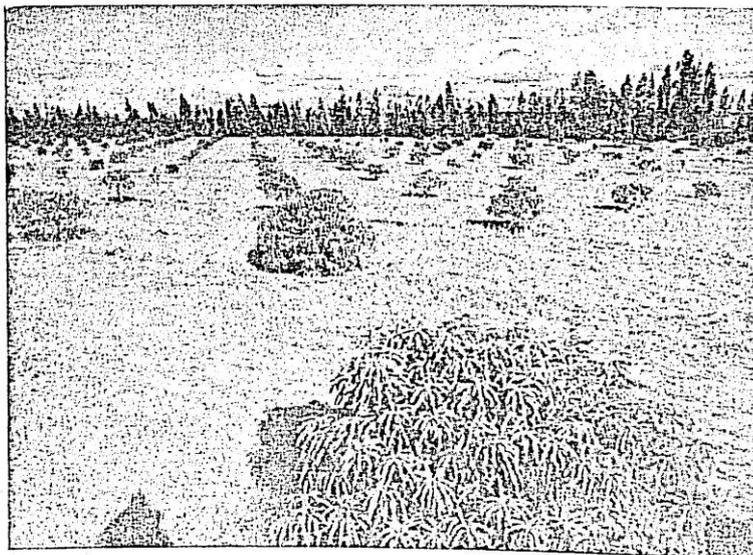


Foto 14 — Pomar de mangueiros com irrigação — P. A. R. S. Francisco.

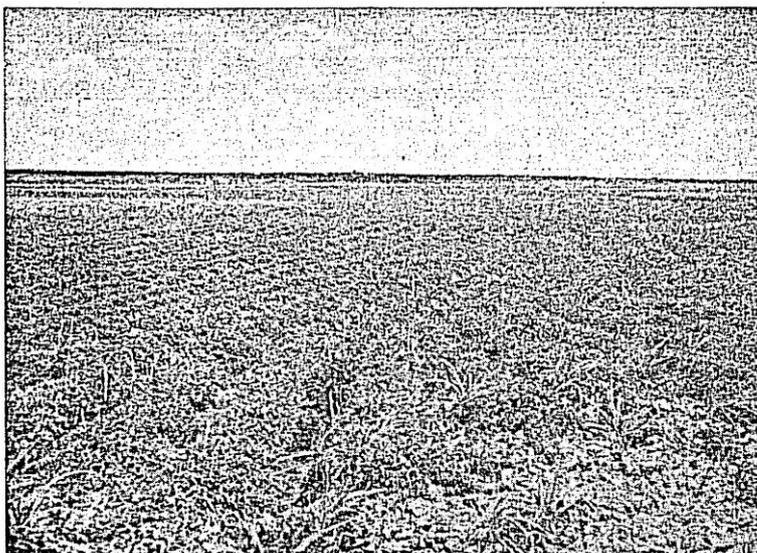


Foto 15 — Cultura de batata doce nas vazantes do Açude Itans — Caicó, R. G. Norte.

O planejamento agrícola para as lavouras de gêneros alimentícios, para as plantações xerófilas e para a irrigação, incluiria, outrossim, a pecuária na questão essencial das pastagens. Vimos, no QUADRO I que, nas regiões mais úmidas, separaríamos 12,5 milhões de hectares para pastos, em rotação com lavouras alimentares e que, nas regiões mais secas, destinariamos 40 milhões de hectares para pastos, em rotação com as xerófilas. Assim, os 8 Estados ficariam com 52,5 milhões de hectares destinados a pastos e campos forrageiros.

Se os órgãos responsáveis pelo Ruralismo nordestino decidirem empreender uma campanha para este fim, os seguintes pontos seriam considerados: a) - os recursos que poderiam ser obtidos; b) - o pessoal que teria de ser preparado para este movimento; c) - a superfície a ser trabalhada anualmente; d) - a cooperação entre os diferentes serviços públicos; e) - as pesquisas de campo para orientar a execução das tarefas; f) - as colheitas, o armazenamento e a distribuição das sementes de forrageiras nativas, em grande escala; g) - o trabalho de extensão agrícola junto aos criadores. Para que o trabalho tivesse uma influência mais rápida, teríamos de empregar o máximo de esforço para, em 10 anos, me-

lhorarmos 10 milhões de hectares, nos 8 Estados. Seria uma tarefa de preparar 1 milhão de hectares, por ano. Seriam escolhidas as glebas mais fáceis de empastar e de cercamento mais barato. As operações, neste caso, consistiriam principalmente em eliminar a vegetação ruim, semear as forrageiras mistas de melhor consorciação, cercar, providenciar os bebedouros e deixar o pasto em repouso, durante 2 anos, para formar a macega.

Como ocupação de mão-de-obra, este 1 milhão de hectares, na base de 300 horas de serviço por unidade, exigiria 300 milhões de horas-homens de operações totais, por ano. Se um trabalhador pode dar, em média, 1.800 horas de serviço, por ano, nós necessitaríamos de 167 mil operários para a execução anual.

2.5. COLONIZAÇÃO

A medida que a população aumenta, que o setor rural satura a densidade demográfica, econômica, que a indústria e o setor terciário atingem o pleno emprego de braços, urge achar uma "válvula de escapamento" para o excedente populacional, futuro. A colonização agrícola seria uma solução aceitável. Ela poderá ser feita nos vales úmidos, ou nos sistemas de irrigação.

Desejamos lembrar, aqui, que a colocação de famílias em glebas do Piauí, do Maranhão etc., seria uma atenuação dos problemas em certos municípios e um alívio de pressão para o trabalho metódico nos planos de recuperação econômica, dentro do Polígono.

Esta migração promovida atingiria somente as famílias que aceitassem as condições da colonização, de antemão conhecidas, pelos levantamentos topográficos e agrológicos dos terrenos, os loteamentos, os traçados das estradas, os tipos de instalações domiciliares e a assistência técnica, social e financeira que teriam.

Os estudos para planejar a colonização desde a seleção das famílias, os transportes dos emigrantes, a fixação dos grupos e os serviços iniciais, para a implantação da vida comunal nos núcleos, teriam de ser programados com muita antecedência a fim de evitar os fracassos tão comuns nas colônias. As construções das casas, das estradas, o desbravamento das terras seriam executados pelos próprios nordestinos, interessados, e pagos pelo órgão administrativo, responsável, como auxílio inicial. Os lotes e os bens recebidos seriam pagos em prazo razoável pelos colonos, sem paternalismo.

Parece-nos recomendável que, em caso de seca, não se admitisse flagelado para obras de emergência, no Polígono; os recursos e os flagelados iriam para o Oeste úmido e, ali, aproveitados em atividades muito úteis na solução vinculada das questões do Nordeste com as regiões limítrofes. As vantagens desta colonização seriam: *a)* - ligar o Norte e o Oeste ao Nordeste; *b)* - preencher vácuos demográficos como meio de defesa; *c)* - criar um "background" de resistência econômica para comerciar com o Polígono seco e fortalecer a receita nas trocas; *d)* - produzir gêneros alimentícios para o Nordeste e mais babaçu, borracha e óleo dendê para a indústria nacional; *e)* - permitir que os nordestinos, lá de fora, contribuam para o progresso da região mãe, o que não tem acontecido com êxodo para o Amazonas e para o Sul; *f)* - utilizar mais racionalmente os recursos naturais; *g)* - afastar a influência política sobre os grupos de flagelados nas crises de seca; *h)* - dar às famílias estabilidade nos lotes e trabalho permanente, depois das secas, o que não ocorre após as obras de emergência, no Polígono; *i)* - dar ocupação aos sem trabalho e corrigir o desemprego disfarçado no Nordeste.

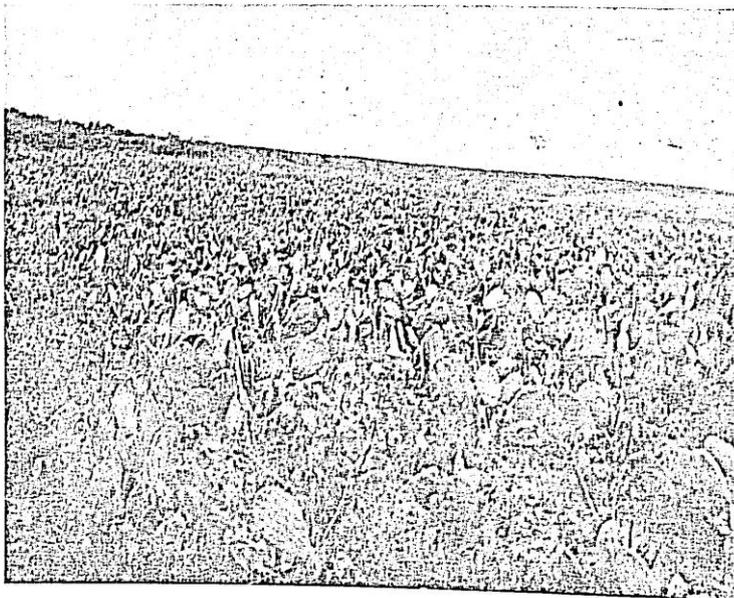


Foto 16 — Lavoura xerófila — Palma forrageira — Cabaceiras, Paraíba.

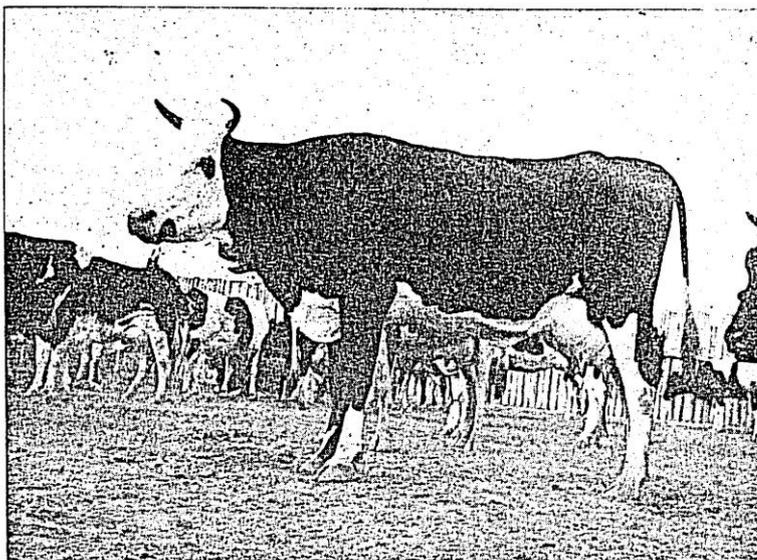


Foto 17 — Gado alimentado com palma e pasto — Caatinga Alagoana.

Reconhecemos que temos ainda pouco ti-rocinio sôbre colonização, que a empreitada é difícil, que há interêsses políticos contrários a êste empreendimento e que, nos anos vindouros, com a vitalidade da população, a massa humana a ser deslocada aumentará anualmente.

Todos os empecilhos têm de ser vencidos, pois a nossa civilização não pode fugir ao imperativo de cobrir os espaços vazios do Oeste e do Norte com o viveiro humano do Nordeste para integrar num bloco econômico o Brasil que recebemos politicamente unificadas gerações passadas.

Providências, fora da Agricultura, que têm grande influência no progresso rural, no Nordeste:

a) — a criação de indústrias auxiliares das lavouras, como: fábrica de adubos, de ferramentas, de máquinas, de inseticidas, de arame farpado, de cimento etc.;

b) — desenvolvimento das cidades-chaves no interior, em pontos estratégicos, com fábricas, oficinas, colégios, comércio, organização, hospitais etc. para prestar serviço à Agricultura, em tórno;

c) — aumentar o número de escolas primárias e secundárias, bem como aperfeiçoar as existentes;

d) — os serviços federais e estaduais de agricultura e de engenharia devem preparar topógrafos, mecânicos, ferreiros, carpinteiros, pedreiros, viveiristas, tratoristas, dactilógrafos e administradores, ajudando, no interior, a tarefa do M. da Educação;

e) — os que governam, os que legislam, os que distribuem a Justiça e os que comerciam devem ter mais atenção para com as questões agrícolas;

f) — evitar as medidas neutralizadoras do esforço progressista;

g) — cuidar dos mercados, da classificação dos produtos e informações sôbre os preços e suas oscilações são assuntos muito sérios para a economia rural;

h) — criar indústrias para a transformação dos produtos agrícolas;

i) — pavimentação das estradas de rodagem;

j) — instalação de redes para distribuição de energia elétrica nos municípios em condições atuais ou futuras de industrialização.

ANTEPROJETO DA PONTE DO RIO GRANDE

N A
REPÚBLICA DA BOLÍVIA, EM PAILAS

(ESTUDOS PRELIMINARES)

Francisco Gonçalves de Aguiar

Engenheiro Civil do DNOCS

HISTÓRICO

O litígio entre os governos do Brasil e da Bolívia pela posse do Território do Acre foi solucionado pelo Tratado de Permuta de Territórios e outras Compensações, celebrado de conformidade com a estipulação contida no art. 5.º do Tratado de Amizade, Limites, Navegação e Comércio de 27 de março de 1867. Esse documento foi subscrito em Petrópolis, a 7 de novembro de 1903, pelo então Ministro de Estado das Relações Exteriores, Senhor Doutor José Maria da Silva Paranhos do Rio-Branco.

A permuta em causa, injustamente desigual, não poderia ser aceita pela Bolívia, se consistisse em ficar reconhecida a nossa soberania sobre 191.000 km² de terras em plena e valiosa produção, enquanto daríamos apenas 2.296 km² de terrenos quase improdutivos, também na região acreana. Por isso, foram concedidos à Bolívia mais 867,5 km² de territórios na fronteira de Mato Grosso, assim como se comprometeu o Governo do Brasil a construir a estrada de ferro Madeira-Mamoré com um ramal para Vila Bela, além de pagar à Bolívia a indenização de dois milhões de libras esterlinas (£ 2.000.000).

O Brasil cumpriu fielmente o acordado no Tratado de Petrópolis: no prazo ali estipulado de três meses a partir da ratificação do Tratado, ou seja, a 21 de julho de 1904, entregou à Bolívia um milhão de libras esterlinas, e a 31 de março de 1905, entregou outro milhão. Essas importâncias foram invertidas na construção da estrada de ferro de Oruro a La Paz e outras ferrovias do altiplano boliviano. O Brasil cumpriu também o seu compromisso de construir a estrada de ferro Madeira-Mamoré, porém, ficou pendente a obrigação de construir o ramal para Vila Bela.

Verificou-se, outrossim, que a construção desse ramal incorreria em verdadeiro absurdo geográfico, pois o seu ponto terminal distava da linha principal de apenas um quilômetro, a justa largura do Rio Mamoré no local da sua travessia. Dêsse modo o ramal se reduziria a uma ponte metálica de mil metros de extensão perdida na solidão da selva amazônica.

O Tratado de Natal, subscrito pelo então Ministro de Estado das Relações Exteriores, Senhor Doutor Octávio Mangabeira em 1928, e assim denominado por ter sido datado de 25 de dezembro, converteu a obrigação do Brasil de construir o ramal ferroviário, em auxílio de um milhão de libras esterlinas, a serem invertidas na execução de um plano de construções ferroviárias que, ligando Cochabamba a Santa Cruz de La Sierra, seguisse, daí, por uma via, a um pôrto da bacia amazônica, e por outra, a um porto do Rio Paraguai, em lugar que permitisse vinculação com a rede ferroviária brasileira.

Em 25 de fevereiro de 1928 o então Ministro de Estado das Relações Exteriores Senhor Doutor Mário de Pimentel Brandão, assinou o Tratado sobre Vinculação Ferroviária, que modificou o plano de construções previsto

no Tratado de Natal, limitando a aplicação do auxílio de um milhão de libras, na construção de uma ferrovia que, partindo de um ponto escolhido entre Pôrto Esperança e Corumbá, termine na cidade de Santa Cruz de La Sierra.

Em vista da insuficiência do auxílio anteriormente fixado, o govêrno do Brasil assumiu o compromisso de adiantar as importâncias suplementares que fôsem necessárias para concluir a construção da referida ferrovia.

O órgão "ÚLTIMA HORA" da imprensa de La Paz, em seu número de 22 de Julho de 1952, tecendo comentários em tôrno da construção da Ponte do Rio Grande, assim se referiu ao presente estudo: "Este trabajo metódico és una clara expresión de tecnica matematica y de analisis de condiciones estaticas de la obra".

O Tratado sôbre Vinculação Ferroviária está em plena execução, e a estrada de ferro de Corumbá a Santa Cruz de La Sierra, a Brasil-Bolívia, da qual é parte integrante a ponte sôbre o Rio Grande, foi construída pela Comissão Mista Brasileiro-Boliviana, criada pelo art. 4.º do Protocolo de 25 de novembro de 1937; tal é a razão da presença do Brasil em construções ferroviárias na Bolívia.

DESCRIÇÃO DA OBRA — CONDIÇÕES GERAIS E TREM — TIPO

A seguir transcrevemos o capítulo do Edital de Concorrência para o anteprojeto da Ponte do Rio Grande, na parte que diz respeito a condições técnicas estruturais.

Destina-se a obra de arte a transpor o Rio Grande, em ponte metálica de tabuleiro inferior, do tipo aberto, com gabarito ferroviário de bitola métrica de linha singela, com os seguintes característicos principais;

a) — implanta-se tôda ela em tangente e em patamar, tendo o comprimento total de 1.000 (mil) metros entre os apoios extremos, elevando-se a face inferior da superestrutura a 2,00 metros livres acima do nível da máxima enchente prevista (M.E.P.);

b) — a estrutura deve ser estáticamente determinada (externamente) de tipo que, sob a ação das cargas principais só produza reações verticais, e assentar sôbre pilares em número exigido pela economia da obra e limitado pelas condições extremas do escoamento das grandes enchentes, não sendo permitido vão inferior a 50 m;

c) — nas pontes em treliça deve-se optar pelas estruturas estáticamente determinadas (internamente), com peças simétricas em relação aos planos centrais das vigas;

d) — a altura das vigas não deve ser inferior a 1/10 — 1/12 — 1/15 do vão teórico, para as vigas em treliça, de alma cheia e laminadas, respectivamente, salvo recursos que mantenham a grandeza das flechas;

e) — as vigas em treliça deverão ter de preferência os montantes extremos inclinados;

f) — a estrutura será inteiramente rebitada a máquina não devendo apresentar peças maiores de 10 metros ou 10 toneladas de pêso;

g) — o lacete não será considerado no dimensionamento das vigas principais, porém, no referente ao sistema de contraventamento;

h) — o impacto não será considerado simultaneamente com as forças longitudinais e laterais, no cálculo do contraventamento;

i) — as fundações dos pilares e encontros, construídas por meio de ensecadeiras, tubulões ou caixões pneumáticos, deverão assentar diretamente sôbre a camada de "argila arenosa, rija-dura, avermelhada", que ocorre entre as cotas 270 e 277, consideradas terreno de fundação, cuja taxa de trabalho não deve exceder a 6 kg/cm² ou ser inferior a 1 kg/cm², em condições desfavoráveis de carga;

j) — os pilares e encontros serão de concreto, dosado racionalmente, podendo diferenciar-se em suas partes, em concreto imerso, concreto a sêco, concreto simples, concreto armado e concreto ciclópico a que corresponderão respectivamente os traços de (1.1.5.3) — (1.3.6) — (1.2.5.5) — (1.2.4) — (1.2.5.5) referindo-se os dois primeiros traços a concretos para fundações e os demais para o corpo dos pilares e encontros;

k) — o coeficiente de estabilidade contra o derrubamento dos pilares e da superestrutura será de 1,5 no mínimo;

l) — nos cálculos de estabilidade desprezar-se-á a resistência passiva dos terrenos;

m) — o lacete será considerado simultaneamente com o vento no cálculo da estabilidade dos pilares;

n) — a força de frenação não será considerada no cálculo da estabilidade dos pilares, simultaneamente com o lacete e o vento;

o) — a ação dinâmica do caudal sobre a superfície exposta dos pilares e encontros, calcula-se com a velocidade máxima da corrente, de 5,0 m/s;

p) — a estabilidade dos pilares e encontros deve ser verificada para as duas condições seguintes:

I — *pressão máxima sobre o terreno* calculada para o nível d'água das estiagens e subpressão agindo apenas sobre 50% da área da base;

II — *momento máximo de derrubamento* calculado para o nível d'água de máxima enchente e subpressão agindo sobre toda a área da base;

q) — a linha, constituída de trilhos e contratrilhos de 40 kg/m, com guarda-trilhos de 15 x 20, assente sobre dormentes de madeira de 25 cm de largura, à razão de 2.800/km, pesa aproximadamente 550 kg/mc;

r) — o trem - tipo a se considerar nos cálculos de estabilidade será o TB-20, conforme as Normas Brasileiras NB-7, equivalente ao Cooper's E-45; os demais esforços solicitantes constam dos anexos e Normas Brasileiras NB-2

aprovadas pela A.B.N.T. (Associação Brasileira de Normas Técnicas);

s) — as forças de frenação ou aceleração serão calculadas para o TB-20, com apenas uma locomotiva seguida da carga uniforme de ... 6 t/mc;

t) — o projeto da estrutura metálica, nas partes omissas nos anexos, obedecerá, em seus detalhes, às "Specifications for Steel Bridges" aprovadas pela A.R.E.A. (American Railway Engineering Association);

u) — os projetos de estruturas de concreto simples ou armado obedecerão às Normas Brasileiras NB-1 e NB-2, aprovadas pela A.B.N.T.;

v) — as tensões admissíveis nos materiais, e os resultados dos exames tecnológicos procedidos sobre amostras indeformáveis dos terrenos que interessam aos trabalhos das fundações, constam das Normas Brasileiras em vigor e de documentos anexos ao presente Edital;

x) — os anteprojetos ou suas variantes que estejam em desacôrdo com a natureza e condições da obra especificada neste Edital não serão apreciados no concurso.

ESTUDOS PRELIMINARES

1 — FIXAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA DA ENCHENTE MÁXIMA PREVISTA

1.1 — A bacia hidrográfica do Rio Grande, a montante de Pailas, mede 61.650 km², e o comprimento de sua linha de fundo, isto é, a extensão do seu curso d'água principal, é de 825 km. Na sua parte alta, é constituída de terrenos muito dobrados, fraturados e rochosos, enquanto que na parte baixa é formada de terrenos ligeiramente ondulados, em geral silico-argilosos, compreendendo extensos banhados marginais. Nestas condições, atribuiu-se à bacia hidrográfica do Rio Grande, a montante de Pailas, o tipo 3 da anexa classificação de bacias.

1.2 — O leito do Rio Grande, tanto a montante como a jusante de Pailas, é constituído de areias finas e movediças, sendo por isso bastante erodido pelas águas crescentes, que alteram, assim, profundamente, a sua configuração observada nas estiagens.

1.3 — As observações realizadas durante a enchente de 1946 permitiram se conhecer os valores da erosão, considerados máximos, em vários pontos ao longo da seção transversal do rio. Delimitou-se, assim, a seção de vazão das grandes enchentes pela envoltória desses valores.

1.4 — A declividade das águas do Rio Grande, em Pailas, foi calculada em função dos níveis de máxima enchente, observados em Zenteno e Punta del Monte, respectivamente a 9 e 10 km distantes de Pailas; Zenteno a montante e Punta del Monte a jusante. (fig. 1).

Nível de máxima enchente em	Zenteno: — 357,0
" " " " "	Pailas: — 350,4
" " " " "	P. del Monte: — 344,5

O desnível superficial das águas, entre Zenteno e P. del Monte, sendo de 12,5 m, a declividade correspondente será de $12,5 \div 19.000 = J = 0,00065$, valor confirmado pela declividade de *Kutter*, o valor: *t*

1.5 — A seção de vazão, correspondente ao nível d'água na cota 350,400, delimitada conforme o estabelecido no item 3, mede 2.000 m². Adotando-se o coeficiente de rugosidade $n = 0,025$ — tem-se, para coeficiente da expressão simplificada do coeficiente de velocidade de *Kutter*, o valor:

$$m = 100 n - 1 = 1,5$$

Sendo $P =$ perímetro molhado = 1.020 m,

ANTEPROJETO DA PONTE DO RIO GRANDE

(Continuação)

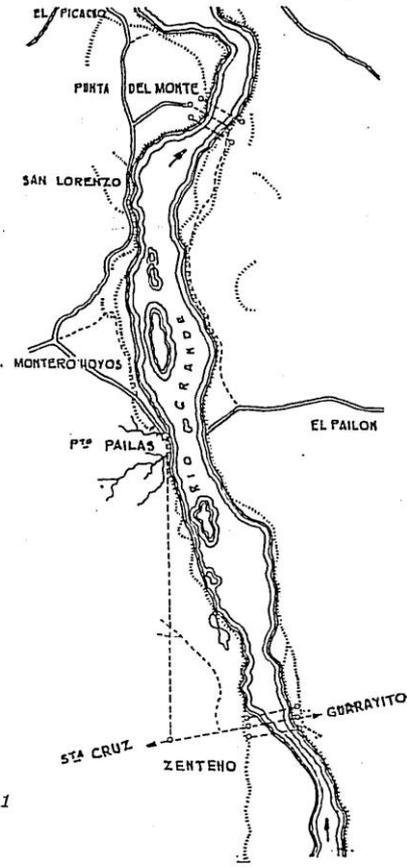
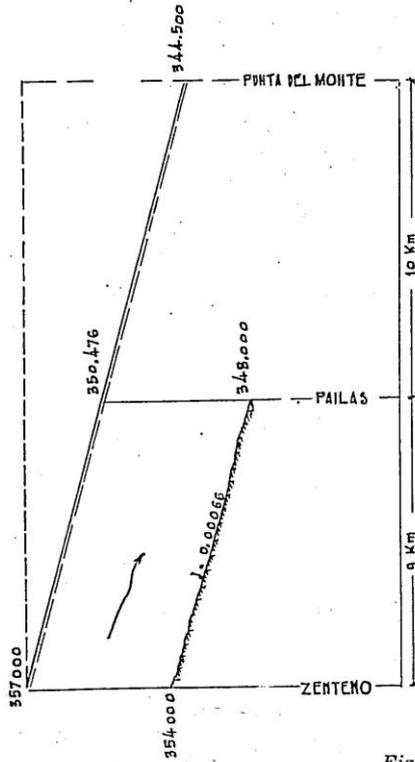
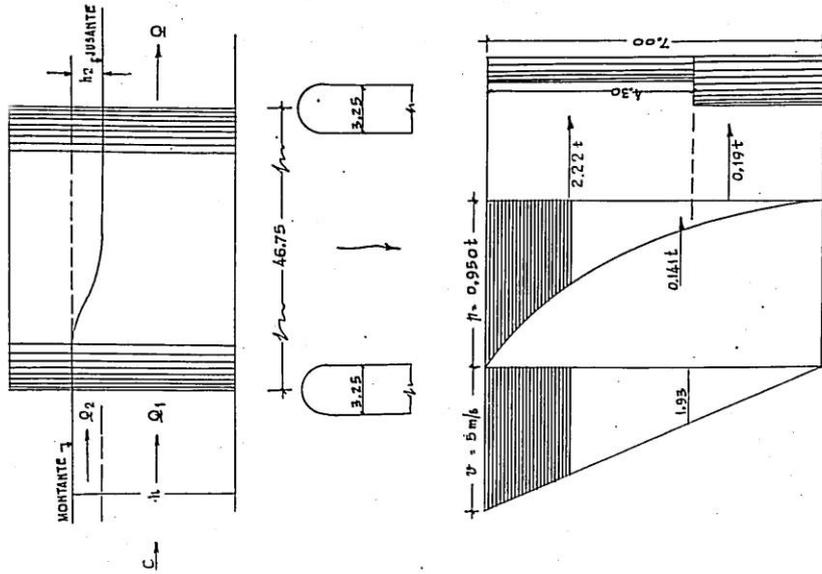


Fig. 1

$$R = \text{raio hidráulico} = \frac{2.000}{1.020} = 1,96;$$

$$\sqrt{R} = 1,40; \sqrt{RJ} = \sqrt{1,96 \times 0,00065} = 0,0356,$$

tem-se, para a

$$\text{veloc. média: } v = \frac{100 \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}} \sqrt{RJ} = 1,72 \text{ m/s}$$

Resulta, pois, para a enchente observada em 20-1-44 e repetida em 6-11-50, a descarga:

$$Q = 2.000 \times 1,72 = 3.440 \text{ m}^3/\text{s}.$$

1.6 — Calculou-se a descarga máxima, provável de ocorrer cada onze anos, pela fórmula:

$$Q^0 = \frac{A_0 S}{\sqrt{L} (B_0 + L)} \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Anexo)}$$

onde — S — é a área de captação, em $\text{km}^2 = 61.650$. — L — é o comprimento da linha de fundo, em $\text{km} = 825$ — $A_0 = 1.575$ e $B_0 = 164$ — valores aplicáveis às bacias do tipo 3, então:

$$Q = \frac{1.575 \times 61.650}{\sqrt{825} (164 \times 825)} = 3.420 \text{ m}^3/\text{s},$$

valor idêntico ao calculado pela vazão das enchentes de 1944 e 1950.

1.7 — Certificada a classificação da bacia, pela coincidência dos valores das descargas máximas de curto período, calculadas direta e indiretamente, pode-se, agora, calcular o nível d'água da máxima enchente secular, mediante o conhecimento do valor da descarga correspondente:

$$Q_s = \frac{A_s S}{\sqrt{L} (B_s + L)} \text{ m}^3/\text{s}$$

onde — S — e — L — têm os mesmos significados e valores do cálculo anterior, $A_s = 5.750$ e $B_s = 600$ para as bacias do tipo 3, então:

$$Q_s = \frac{5.750 \times 61.650}{\sqrt{825} (600 \times 825)} = 8.700 \text{ m}^3/\text{s}$$

1.8 — Admitindo-se, agora, o nível d'água na cota 351,8, a seção de vazão será de 3.400 m^2 (A) e o perímetro molhado de 1.025 m .

Nestas condições:

$$R = \frac{3.400}{1.025} = 3,32;$$

$$\sqrt{R} = 1,82; \sqrt{RJ} = \sqrt{3,32 \times 0,00065} = 0,0465;$$

$$v = \frac{100 \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}} = 2,55 \text{ m/s.}, \text{ e}$$

$$Q_s = 3.400 \times 2,55 = 8.700 \text{ m}^3/\text{s}.$$

A enchente máxima secular produzirá, portanto, o alçamento do nível d'água até a cota 351,8, o qual será fixado como da máxima enchente prevista (M.E.P.).

2 — CÁLCULO DO REMANSO CAUSADO PELOS PILARES

Admitiu-se que a ponte seja formada de 20 vãos de 50 m , assentando as vigas sobre pilares de $3,25 \text{ m}$ de largura média e $3,30$ de altura molhada, considerada a descarga da máxima enchente prevista.

Nessas condições, verifica-se uma redução na seção de vazão do rio, de $3,25 \times 3,3 \times 19 = 200 \text{ m}^2$, e a seção de vazão no local da ponte será, então, de 3.200 m^2 (A_1). A largura da seção do rio, a montante da ponte ($l = 1.000 \text{ m}$), reduz-se, entre os pilares, a $1.000 - 19 \times 3,25 = 940 \text{ m} = l_1$ (fig. 3).

O escoamento entre os pilares se realiza como um deságue de fundo, ou, ainda, como em vertedouro submerso, de altura nula. Valem, portanto, as fórmulas para esses casos recomendadas, desde que o escoamento d'água seja tranquilo, isto é, se efetue sem turbulência.

Na fórmula de desague de fundo:

$$Q = m_1 A_1 \sqrt{2g} (h_2 + k) + 2/3 m_2 l_1 \sqrt{2g} \left[(h_1 + k)^{3/2} - k^{3/2} \right]$$

m_1 e m_2 são coeficientes de descarga, que adotamos iguais a 0,90;

h_2 — é a altura do remanso;

h — é a altura de carga devida à velocidade de aproximação da caudal = $\frac{C^2}{2g}$, onde

$$C = \frac{Q_s}{A + lh_s};$$

A — A_1 — l — h_s — têm os valores conhecidos.

O cálculo de h_s se faz por tentativas, verificando-se que, para $h_s = 0,12$ m, tem-se $Q = 8.700$ m³, valor da descarga máxima prevista; portanto, a altura do remanso é de 0,12 m.

O conhecimento do remanso, no caso, tem apenas valor especulativo, porquanto, nos rios de fundo móvel como o Rio Grande, em Pailas, a medida que se forma o remanso, acentua-se a excavação do leito, entre os pilares, terminando-se na substituição do remanso pela correspondente erosão do fundo.

3 — CÁLCULO DO NÚMERO DE PILARES OU SEJA DO VÃO ECONÔMICO, PARA SE VENCER, COM PONTES METÁLICAS, O VÃO TOTAL DE 1.000 M

Empregamos, para êsse fim a fórmula empírica que se encontra em *Kemp's Year Book*, para via singela:

$$n = 0,04 L [(L - 10RH) \div RHL]^{1/2} - 1$$

n = número de pilares
 L = vão total da ponte = 1.000 m = 3.280'

$$R = \frac{\text{preço por m}^2 \text{ de pilar de concreto}}{\text{preço por ton. de superestrutura}} = \frac{\text{Cr\$ } 3.500}{\text{Cr\$ } 8.000} = 0,437$$

H = altura dos pilares (fig. 3)

Cota do tópo dos pilares	\overline{os}	353,00
" " leito de fundação	\overline{os}	326,50
Altura dos pilares	=	26,50 m = 87'

então,
 $n = 0,04 \times 3.280 [(3.280 - 10 \times 0,437 \times 87) \div 0,437 \times 87 \times 3.280]^{1/2} - 1 = 19$

O vão de 50 m é, pois, o vão econômico, mesmo para o custo de Cr\$ 3.500 por m² de pilar de concreto; não convindo vãos menores, em virtude da necessidade de se garantir a livre passagem dos materiais arrastados pela caudal, tais como toras de madeiras e grandes árvores, assim como, de se evitar mais acentuada erosão do leito do rio, no local da ponte.

Ter-se-á, portanto, no máximo, 20 vãos, fixado o vão mínimo em 50 metros.

4 — ESFÔRÇO DA CAUDAL SÔBRE OS PILARES (pressão hidrodinâmica)

4.1 — A ação dinâmica da caudal, sôbre a superfície exposta dos pilares e encontros, é função direta da energia cinética da massa líquida em movimento, e tem para expressão:

$$P = m w a \frac{v^2}{2g}, \text{ onde}$$

m = coeficiente variável com a forma dos talhamares, adotando-se, em geral, o valor 1,5 para os talhamares de superfícies planas, e 0,75 para os arredondados;

w = pêsso específico da água = 1.000;

v = velocidade máxima, observada, da caudal (5,00 m/s — no Rio Grande, em Pailas, 13-11-46);

a = área exposta ao caudal (retângulo de largura igual ao diâmetro dos talhamares cilíndricos);

b = diâmetro médio dos talhamares dos pilares da ponte = 3,25 m na parte superior e 4,50 m no bloco de base, do pilar prôpriamente dito;

h = altura ativa da corrente, isto é, a que corresponde ao tirante d'água em movimento; no caso, a diferença entre as cotas da máxima enchente prevista e do leito do rio (351,406 — 344,406 = 7,0 m), levando-se em conta a erosão máxima observada em 14-1-1946.

SEÇÃO TRANSVERSAL DO RIO GRANDE EM PAILAS

ESCALAS V. 1:200 H. 1:5000

GRADE 353,40

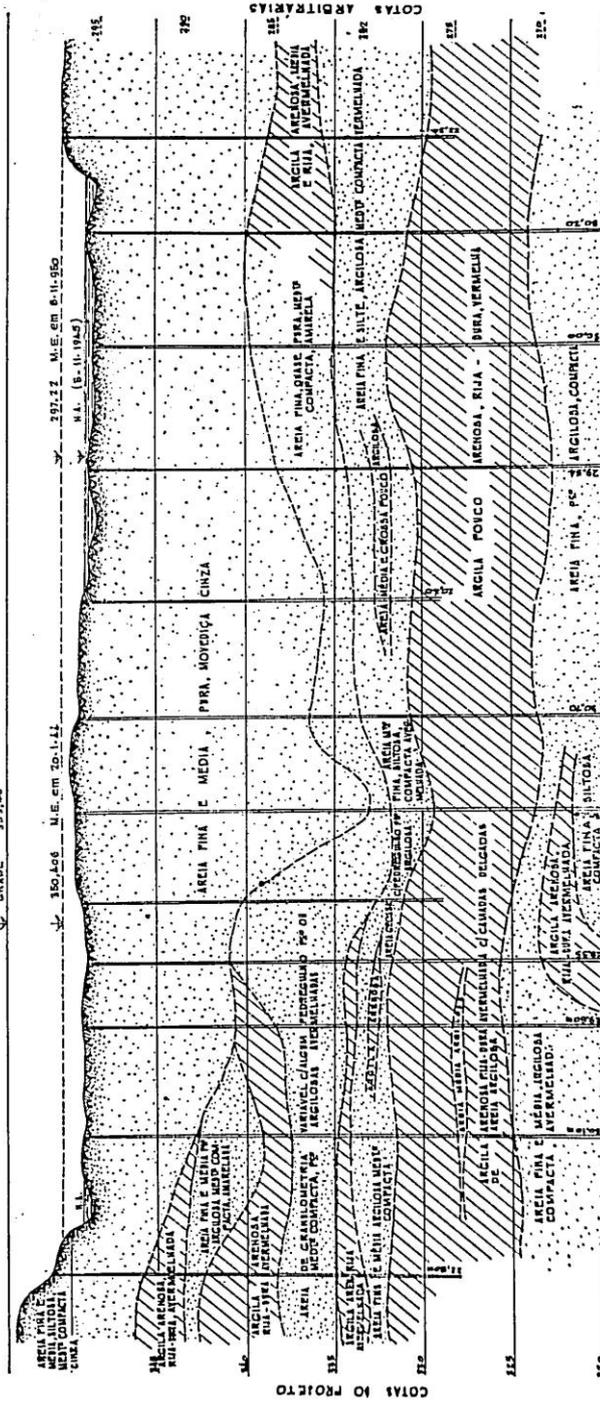


Fig. 2

4.2 — A pressão unitária máxima, exercida pela caudal, será, então:

$$p = 0,75 \times w \times a \times \frac{v^2}{2g} = 0,75 \times 1.000 \times 1 \times \frac{5^2}{19,62} = 0,950 \text{ t}$$

4.3 — Admite-se que a velocidade varie, do valor máximo, na superfície líquida, até anular-se, no leito do rio, segundo a lei do triângulo.

Função do quadrado da velocidade, a pressão unitária varia, também, entre aqueles limites, porém, segundo uma lei parabólica; assim, a pressão total — P — sobre os pilares é igual à área dos segmentos de canto, da parábola representativa da pressão ao longo do tirante d'água, multiplicada pela largura da seção exposta à caudal (fig. 1).

$$P = 2,22 \times 3,25 + 0,190 \times 4,5 = 8,0 \text{ t,}$$

agindo, aproximadamente, a $\frac{1}{4}$ da superfície líquida, ou seja na cota 350,05.

5 — PILARES E ENCONTROS

5.1 — Os pilares e encontros devem ser fundados na camada de "argila rija-dura avermelhada", cujas superfícies de contato, superior e inferior, estão nas cotas mínimas — 323,0 e 330,0 — respectivamente (fig. 2).

Admitiu-se que a base do pilar mais profundo deva assentar na cota 326,5. A mesa de vigas estando na cota 353,0, a altura dos pilares será de 26,5 m. Admitiu-se, ainda, que as fundações dos pilares sejam construídas por meio de caixões pneumáticos, e que o coeficiente de atrito superficial do terreno (F), na profundidade considerada, seja, no máximo, de 1.700 kg/m².

5.2 — Nestas condições, passou-se à fixação do diâmetro do caixão e, conseqüentemente, das duas colunas de sustentação dos pilares pròpriamente ditos (fig. 3).

As colunas, construídas sobre a câmara de trabalho, devem ter peso suficiente para forcarem a descida do caixão, sem o emprêgo de cargas suplementares.

O peso líquido das colunas, isto é, descontado da subpressão hidrostática, distribuído pela superfície enterrada, deve igualar o coeficiente de atrito dos terrenos envolventes.

Sendo " D " o diâmetro externo do caixão, e supondo-se que o diâmetro do poço de trabalho seja de 2,0 m, o peso — P — por metro de altura de coluna, sobreposta à câmara de trabalho, e a subpressão hidrostática — H — têm para expressão:

$$P = \pi (D^2 - 2^2) \frac{2200}{4}; \quad H = \frac{\pi D^2}{4} \times 1.000$$

$$\text{Tem-se: } \frac{P-H}{\mu D} = F = 1.700 \text{ kg m}^{-2}, \text{ portanto,}$$

$$300 D^2 - 1.700 D - 2,200 = 0, \text{ d'onde}$$

$$D \approx 6,5 \text{ m.}$$

5.3 — Conhecido o diâmetro das colunas, passou-se ao exame da estabilidade dos pilares, sob a ação das cargas permanente e móvel, considerados os dois casos:

1°) ponte carregada (pressão máxima sobre o terreno);

2°) ponte descarregada (momento máximo de derrubamento).

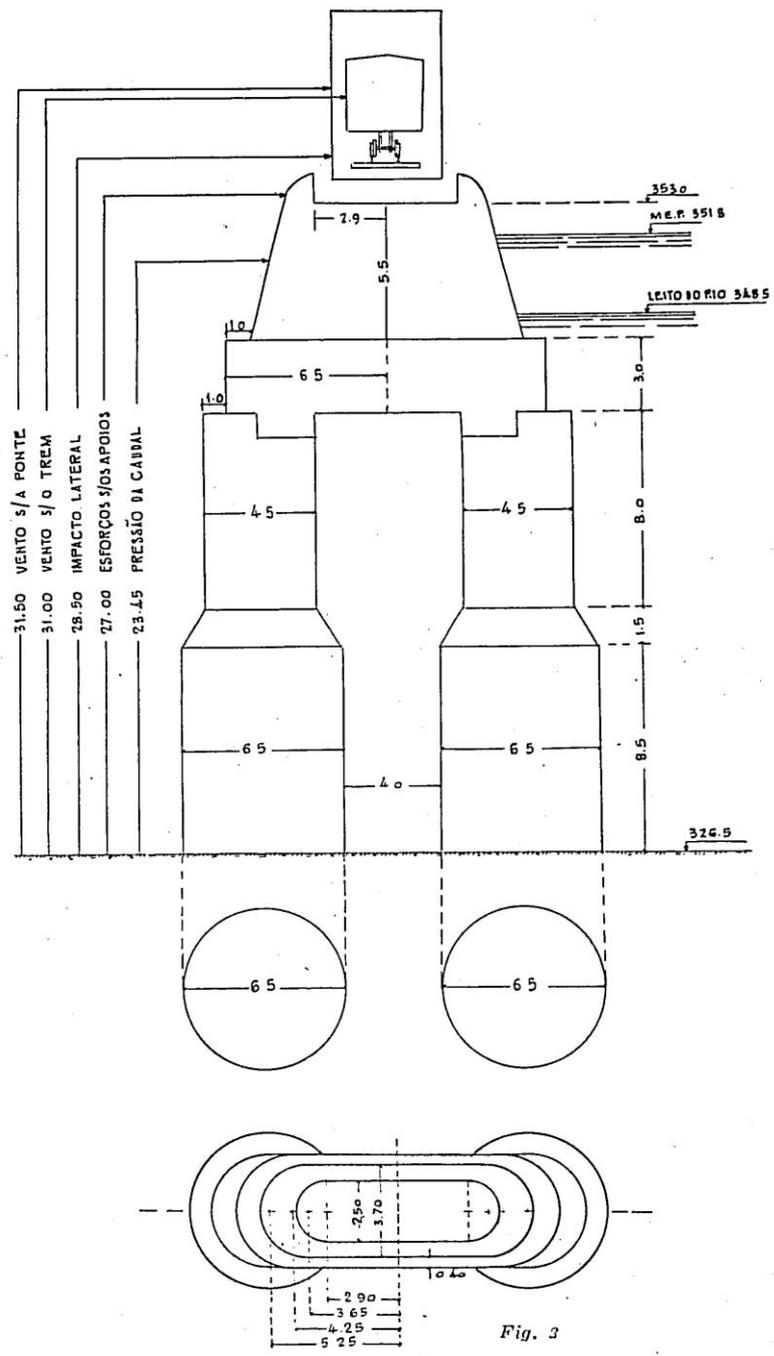
No primeiro caso, considerou-se a subpressão agindo apenas sobre 50% da área da base, com a altura de carga hidrostática correspondente ao nível de águas mínimas (N.A. M.); no segundo, agindo sobre toda a área da base, e nível d'água da máxima enchente prevista (M.E.P.).

Dispondo-se duas colunas de 6,5 m de diâmetro, distantes 10,50 m entre centros, ou seja separadas de 4 m (fig. 3), obtem-se os seguintes momentos de inércia — I — e módulos de seção — W — referentes à base de fundação:

a) em relação ao eixo passando pela linha dos centros da figura:

$$I_1 = 2 \left(\frac{\pi \times 6,5^4}{64} \right) = 175,2 \text{ m}^4$$

$$W_1 = \frac{175,2}{3,25} = 53,9 \text{ m}^3$$



b) em relação ao eixo normal ao anterior, passando pelo centro da figura:

$$I_{II} = 2 \left(\frac{\pi \times 6,5^4}{64} + \frac{\pi \times 6,5^2}{4} \times 5,25^2 \right) = 2.004 \text{ m}^4$$

$$W_{II} = \frac{2.004}{8,5} = 235,7 \text{ m}^3$$

5.4.1 — Cálculo do volume dos pilares (fig. 3).

$$\begin{aligned} \text{Corpo A} &= 66,36 \times 8,5 = 564,06 \text{ m}^3 \\ \text{Corpo B} &= 49,08 \times 1,5 = 73,62 \text{ m}^3 \\ \text{Corpo C} &= 31,80 \times 8,0 = 254,40 \text{ m}^3 \\ \text{Corpo D} &= 54,15 \times 3,0 = 162,45 \text{ m}^3 \\ \text{Corpo E} &= 28,63 \times 5,5 = 157,47 \text{ m}^3 \\ \hline V &= 1.212,00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

5.4.2 — Cálculo do peso dos pilares (fig. 3).

p.e. do concreto ciclópico = 2.200 kg m³
 p.e. do concreto armado = 2.400 kg m³

$$\begin{aligned} \text{Corpo A} &= 564,06 \times 2,2 = 1.241 \text{ t} \\ \text{Corpo B} &= 73,62 \times 2,2 = 162 \text{ t} \\ \text{Corpo C} &= 254,40 \times 2,2 = 560 \text{ t} \\ \text{Corpo D} &= 162,45 \times 2,4 = 390 \text{ t} \\ \text{Corpo E} &= 157,47 \times 2,4 = 378 \text{ t} \\ \hline P &= 2.730 \text{ t} \end{aligned}$$

5.5 — REAÇÕES MÁXIMAS SOBRE OS PILARES

5.5.1 — *Carga permanente*: — Para fins de cálculo aproximado, determinou-se o peso da ponte, em função do vão e de um coeficiente, variável com a importância da carga móvel, pela fórmula:

$$w = (8.1 + 700) = 2.800 \text{ k.m.l.}$$

w — é o peso da ponte, em libras, por pé linear;
 l — o vão, em pés;
 $k = 0,94$ para o TB 20 (Cooper's E 45) (fig. 4)

O peso da linha sendo de 550 kg/m, a reação de apoio devida à carga permanente será:

$$R_v = 50 (2.800 + 550) \overline{=} 170 \text{ t.}$$

5.5.2 — VENTO SÔBRE A VIGA

5.5.2.1 — PONTE DESCARREGADA

Adotou-se, por comparação, tendo em vista o vão e o trem tipo considerados, o valor de 1,26 t/m, vindo, portanto, a reação transversal de apoio:

$$R_t = 1,25 \times 50 = 62,5 \text{ t.}$$

5.5.2.2 — PONTE CARREGADA

Neste caso, adotou-se o valor de 0,75 t/m, tendo-se para reação transversal de apoio:

$$R_t = 0,75 \times 50 = 37,5 \text{ t}$$

5.5.3 — *Vento sôbre o trem* — A pressão do vento sôbre o trem foi calculada, na base de 0,3 t/m, obtendo-se, assim, a reação transversal de apoio.

$$R_t = 0,300 \times 50 = 15 \text{ t}$$

5.5.4 — O esforço longitudinal sôbre o pino de apoio móvel é igual a 3% da reação vertical da carga permanente, ou seja:

$$0,03 \times 85 = 2,55 \text{ t.}$$

5.5.5 — Calculou-se a máxima reação de apoio, devida à carga móvel, colocando-se a roda (2) da segunda locomotiva do trem, na seção correspondente ao centro do pilar considerado (fig. 5).

$$R_v = 330 \text{ t}$$

5.5.6 — O lacet ou impacto lateral, equivale a uma força horizontal de 6 t, normal ao eixo da linha e atuando no tópo do trilho, como carga móvel concentrada:

$$R_t = 6.0 \text{ t}$$

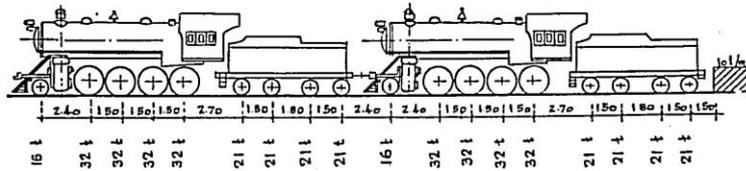
5.5.7 — A subpressão, agindo sôbre 50% da área da base das colunas, tem para valor, no caso de ponte carregada e nível d'água mínimo (N.A.M.):

$$R_v = 555 \text{ t,}$$

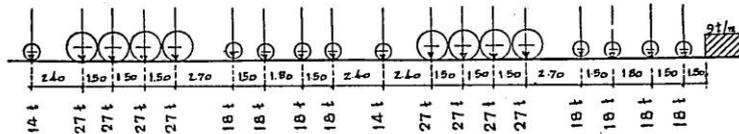
calculada conforme os valores constantes da fig. 3:

TRENS-TIPOS BRASILEIROS

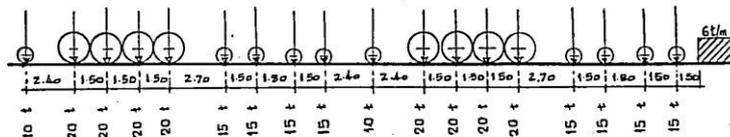
TB-32



TB-27



TB-20



TB-16

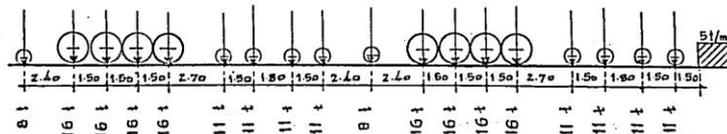


Fig. 4

Corpo A+B+C+D = 1.054,53 m³
 Corpo E até o N.A.M. = 51,87 m³
 volume submerso = 1.106,40 m³

50% $\bar{\omega}$ 555,00 m³, ou seja

$$R_v = 555 \text{ t}$$

No caso de ponte descarregada e nível d'água da máxima enchente prevista, tem-se, como anteriormente (fig. 3):

N.º 4, VOL. 19, MAIO DE 1959

Corpo A+B+C+D = 1.054,53 m³
 Corpo E até o nível M.E.P. = 116,00 m³
 volume submerso = 1.170,53 m³

assim, a subpressão, agindo sôbre 100% da área da base, tem para valor:

$$R_v = 1.170 \text{ t}$$

5.6 — Momento das reações em relação à base da fundação:

5.6.1 — do vento sobre a viga

$$5.6.1.1 \text{ — ponte carregada} = 37,5 \times 31,5 = 1.180 \text{ tm}$$

$$5.6.1.2 \text{ — ponte descarregada} = 62,5 \times 31,5 = 1.970 \text{ tm}$$

$$5.6.2 \text{ — do vento sobre o trem} = 15,0 \times 31,00 = 465 \text{ t}$$

$$5.6.3 \text{ — do impacto lateral (lacet)} = 6,0 \times 28,50 = 171 \text{ tm}$$

$$5.6.4 \text{ — da pressão hidrodinâmica} = 8,0 \times 23,45 = 188 \text{ tm}$$

$$5.6.5 \text{ — do esforço sobre o pino} = 2,55 \times 27,00 = 69 \text{ tm}$$

5.7 — *PRESSÃO MÁXIMA SOBRE O TERRENO DE FUNDAÇÃO*
(*ponte descarregada*)

Sendo,

$$5.7.1 \text{ — a soma das reações verticais} = 2730 + 170 + 330 - 555 = 2578 \text{ t;}$$

$$5.7.2 \text{ — a soma dos momentos transversais} = 1180 + 171 + 465 + 188 = 2.000 \text{ tm.}$$

$$5.7.3 \text{ — a soma dos momentos longitudinais} = 69 \text{ tm}$$

$$5.7.4 \text{ — a área da base de fundação} = 66,36 \text{ m}^2$$

$$5.7.5 \text{ — o módulo transversal da seção da base} = 235,7 \text{ m}^2$$

$$5.7.6 \text{ — o módulo longitudinal da seção da base} = 53,9 \text{ m}^2, \text{ tem-se}$$

$$P = \frac{2.675}{66,36} + \frac{2.000}{235,7} + \frac{69}{53,9} = 5,0 \text{ kgcm}^2$$

5.8 — *PRESSÃO MÍNIMA SOBRE O TERRENO DE FUNDAÇÃO*

MOMENTO MÁXIMO DE DERRUBAMENTO TRANSVERSAL
(*ponte descarregada*)

Sendo,

$$5.8.1 \text{ — a soma das reações verticais} = 2.730 + 170 - 1.170 = 1730 \text{ t;}$$

$$5.8.2 \text{ — a soma dos momentos transversais} = 1.970 + 188 = 2.160 \text{ tm;}$$

5.8.3 — a soma dos momentos longitudinais = 69 tm

$$\text{tem-se} \\ p = \frac{1.730}{66,36} - \frac{2.160}{235,7} - \frac{69}{53,9} = 1,55 \text{ kgcm}^2$$

5.9 — *SEGURANÇA CONTRA O ESCORREGAMENTO DA BASE*

Sendo,

5.9.1 — a soma das reações verticais (ponte descarregada) = 1.730 t;

5.9.2 — a resultante das forças horizontais (ponte descarregada) = 70,5 t;

5.9.3 — a inclinação da resultante dessas forças = $H \div V = 70,5 \div 1.730 = 0,04$;

5.9.4 — o coeficiente de atrito da alvenaria sobre terreno duro, argiloso, úmido = 0,33, tem-se, para coeficiente de segurança:

$$0,33 \div 0,04 = 8,0$$

5.10. — *CÁLCULO DOS PILARES COM FRENAÇÃO*

MOMENTO MÁXIMO DE DERRUBAMENTO LONGITUDINAL
(*apoios de ancoragem*)

Condições de estabilidade: Nível d'água de máxima enchente e subpressão hidrostática sobre toda a área da base dos pilares; frenação máxima; reação vertical mínima; pressão hidrodinâmica máxima, sem vento e lacet.

5.10.1.1 — Reações sobre o pilar, devidas à carga permanente = $2 \times 85 = 170 \text{ t}$;

5.10.1.2 — carga móvel = 80 t;

5.10.1.3 — pressão hidrodinâmica = 8,0 t;

5.10.1.4 — frenação = 20% do peso sobre as rodas motrizes + 5% do peso dos vagões carregados = 20% (4×20) + 5% ($36,5 \times 6,0$) = 26,95 t (*fig. 5*).

5.10.1.5 — esforço longitudinal sobre o pino de apoio móvel = 2,55 t;

5.10.1.6 — peso do pilar = 2.730 t;

5.10.1.7 — subpressão hidrostática = 1.170 t.

5.10.2 — MOMENTOS DAS REAÇÕES

5.10.2.1 — da pressão hidrodinâmica = $8,0 \times 23,45 = 188 \text{ tm}$;

5.10.2.2 — do esforço de frenação = $26,95 \times 27,0 = 728 \text{ t}$;

5.10.2.3 — do esforço sobre o apoio móvel = $2,55 \times 27,0 = 69 \text{ tm}$;

5.10.2.4 — soma dos momentos longitudinais = 845 tm ;

5.10.2.5 — soma dos momentos transversais = 188 tm ;

5.10.2.6 — a reação da carga móvel, sendo excêntrica desenvolve na base do pilar o momento $R_m \times e = 80,0 \times 0,6 = 48 \text{ tm}$.

5.10.2.7 — Pressão mínima sobre as fundações:

$$p = \frac{1.810}{66,36} - \frac{188}{235,7} - \frac{845}{53,9} = 1,07 \text{ kgcm}^2$$

5.11 — SEGURANÇA CONTRA O ESCORREGAMENTO DA BASE

Sendo,

5.11.1 — a soma das reações verticais = 1.810 t ;

5.11.2 — a resultante das forças horizontais = $30,5 \text{ t}$;

5.11.3 — a inclinação da resultante das forças a) e b) = $H \div V = 30,5 \div 1.810 = 0,0166$;

5.11.4 — o coeficiente de atrito da alvenaria sobre terreno duro, argiloso, úmido = $0,33$,

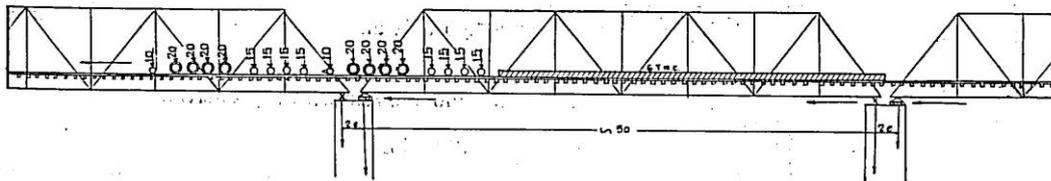
tem-se,

para coeficiente de segurança:

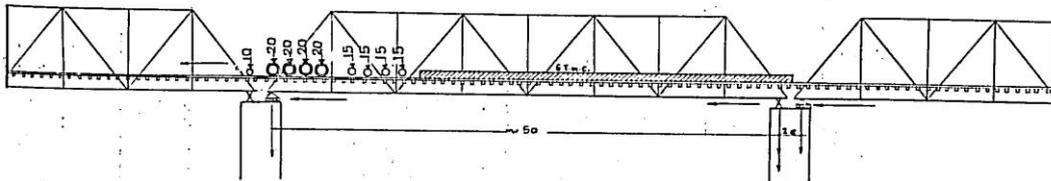
$$0,33 \div 0,0166 = 19$$

O presente estudo teve por objetivo, fixar a ordem de grandeza de alguns elementos, e determinar outros, necessários à organização do anteprojeto e da estimativa orçamentária para a construção da ponte sobre o Rio Grande, em Pailas.

Fig. 5



CARREGAMENTO PARA O CÁLCULO DA PRESSÃO MÁXIMA SOBRE A FUNDAÇÃO



CARREGAMENTO PARA O CÁLCULO DA FRENAÇÃO MÁXIMA

ANEXO I

Fórmula do Eng. Francisco Gonçalves de Aguiar

As fórmulas originais, publicadas no Boletim da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, do primeiro trimestre de 1940, têm aspecto um pouco diferente.

In SANEVIA, Boletim Técnico do Departamento Nacional de Obras de Saneamento, (Abril de 1947, n.º 2, pág. 15), divulga-se-lhes forma simplificada, como se segue:

SEJAM:

Q_s = descarga máxima secular, a temer uma vez cada 99 anos, em m³/s.

Q_o = descarga máxima ordinária, a temer uma vez cada 11 anos, em m³/s.

L = comprimento da linha de fundo da bacia, em km. É a distância, ao longo do curso d'água, do ponto para o qual se calcula a descarga até o ponto mais distante da bacia. Deve ser medida ao longo do rio, levando-se em conta possíveis obras de retificação.

S = área da bacia hidrográfica em km².

A_s, B_s, A'_s e B'_s — coeficientes aplicáveis às regiões de chuvas normais.

A'_s, B'_s, A'_o e B'_o — coeficientes para as "BACIAS ATINGIDAS POR CHUVAS DE GRANDE INTENSIDADE", por exemplo "NAS ÍNDIAS OCIDENTAIS, em regiões palmilhadas por chuvas ciclônicas, registrando observações acima de 240 milímetros, podendo exceder, mesmo, meio metro, no espaço de 24 horas".

As fórmulas são:

$$Q_s = \frac{A_s S}{\sqrt{L} (B_s + L)}$$

$$Q_o = \frac{A_o S}{\sqrt{L} (B_o + L)}$$

substituindo-se, se fôr o caso, A_s, B_s, A_o e B_o por A'_s, B'_s, A'_o e B'_o .

Eis como se classificam as bacias hidrográficas:

TIPO	CARACTERÍSTICAS
1	Pequena; íngreme, rochosa.
2	Bem acidentada, sem depressões evaporativas.
3	Média
4	Ligeiramente acidentada.
5	Ligeiramente acidentada, apresentando depressões evaporativas.
6	Quase plana, terreno argiloso.
7	Quase plana, terreno variável ou ordinário.
8	Quase plana, terreno arenoso.

Os valores dos coeficientes relacionados com o tipo da bacia, são os da tabela seguinte:

TIPO DA BACIA	A_o	B_o	A_s	B_s	A'_o	B'_o	A'_s	B'_s
1	4.020	387	14.675	1.412	606.367	10.959	2.213.241	40.000
2	2.263	231	8.280	842	142.921	3.653	521.660	13.333
3	1.575	164	5.750	600	58.346	1.826	212.963	6.666
4	976	104	3.363	381	25.264	913	92.215	3.333
5	640	71	2.331	261	13.558	548	49.488	2.000
6	327	39	1.194	142	6.347	281	23.163	1.026
7	180	23	659	83	3.274	157	11.950	571
8	62	3	227	30	1.072	55	3.912	200

ANEXO II

DA EXECUÇÃO

Ilustrando este importante trabalho do ENG. FRANCISCO GONÇALVES AGUIAR, transcrevemos trechos do Relatório da Comissão Mista Ferroviária Brasileiro-Boliviana, publicado em 16 de dezembro de 1958.

Informa inicialmente ter sido inaugurado em 6 de janeiro de 1955, o último trecho da Estrada de Ferro Brasil-Bolívia, cujo ponto terminal, no quilômetro 651 + 115, fica em zona urbana da Cidade de Santa Cruz de la Sierra, no Departamento do mesmo nome, na Bolívia.

1 — PRELIMINARES

Data do início dos estudos para a construção da Ponte sobre o Rio Grande, o ano de 1940, quando foi feito o primeiro estudo do rio, quanto ao seu aspecto geotécnico. A Seção de Solos do IPT, sob a orientação do Dr. Milton Vargas, estudou os três locais prováveis para transpor o Rio Grande, quais sejam: Pôrto Banegas, Punta del Monte e Zenteno.

A partir daquela data, meticolosos estudos foram realizados no Rio Grande, quanto ao seu regime, poder erosivo, máximas enchentes, velocidade máxima das águas e estudos topográficos referentes à bacia do rio, inclusive um levantamento aérofotogramétrico, de grande trecho mesmo.

Em novembro de 1944, o Dr. Oscar Machado da Costa, emitiu o seu parecer referente ao ponto de travessia, e tipos de infraestrutura e superestrutura aconselháveis. O ponto de travessia indicado foi Puerto Pailas, por ser ponto, onde menor risco se correria, de uma possível mudança do curso.

No parecer referido, bastante completas foram as indicações sobre o sistema de fundação e superestrutura.

Em 1945, a Seção Técnica, então chefiada pelo Eng. José Hugo Specht, apresentou à Chefia da Comissão Mista um Relatório elaborado com a colaboração do Eng. Mario Prada, contendo dados técnicos para a organização do projeto e execução da obra. Coincidiu a data de apresentação do relatório com a chegada a Puerto Pailas da equipe do IPT, chefiada pelo

Eng. Ernesto Pichler, que procedeu ao estudo geotécnico no ponto escolhido para a travessia.

Com o relatório n.º 907, e dados complementares contidos em dois cadernos separados, apresentou o IPT os resultados obtidos, quanto ao perfil geológico e ensaios sobre a camada indicada para solos de fundação.

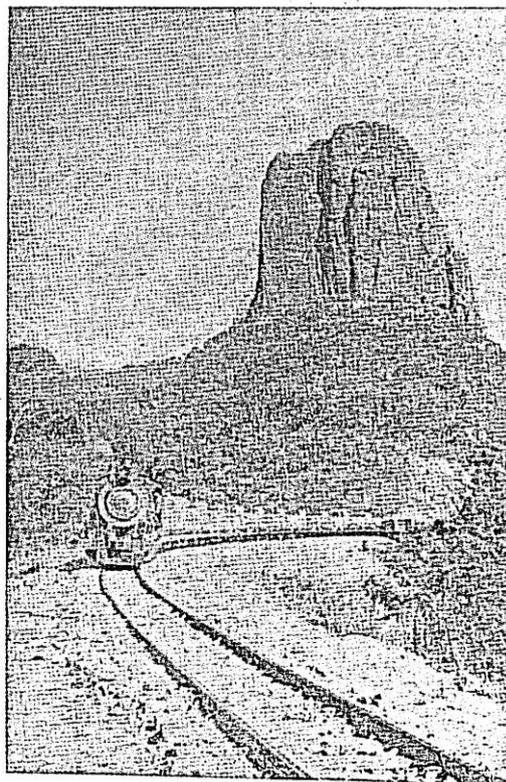


Foto 1 — O primeiro trem de combustíveis da Bolívia para o Brasil transpondo uma passagem da Serrania de Santiago, na E. F. Brasil-Bolívia.

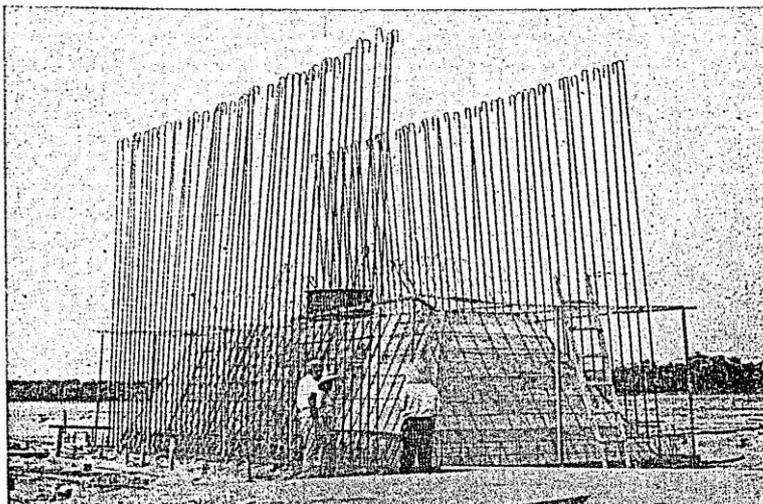


Foto 2 — Detalhe da armação dos pilares da Ponte Rio Grande.

À base dos estudos geotécnicos efetuados pelo IPT, o *Dr. Milton Vargas* proferiu em La Paz, na Universidade de San Andres, uma conferência, que foi publicada na Revista Politécnica n.º 170.

Além da indicação da camada de fundação, forneceu o IPT a taxa de trabalho máxima a ser transmitida ao solo pela fundação, 6 kg/cm².

Os estudos referentes ao Rio Grande prosseguiram normalmente até 1951, quando elaborado o primeiro anteprojeto para a construção da Ponte sobre o Rio Grande, na Seção Técnica da Comissão Mista, pelo *Eng. Francisco Gonçalves Aguiar*.

Nesse primeiro anteprojeto, estudou o autor: a fixação do nível d'água da enchente máxima prevista, obtendo a cota 351,80 m para a enchente máxima secular de 8,70 m²/seg; remanso causado pelos pilares, onde foi fixado o vão mínimo de 50 metros e comprimento total da ponte 1.000 metros; cálculo do número de pilares, ou seja, do vão econômico, para se vencer, com partes metálicas o vão total de 1.000 metros, com o que se verificou que o vão de 50 metros era também o mais econômico; esforço da caudal sobre os pilares determinando o critério de cálculo; pilares e encontros, onde se fixou definitivamente a camada de fundação,

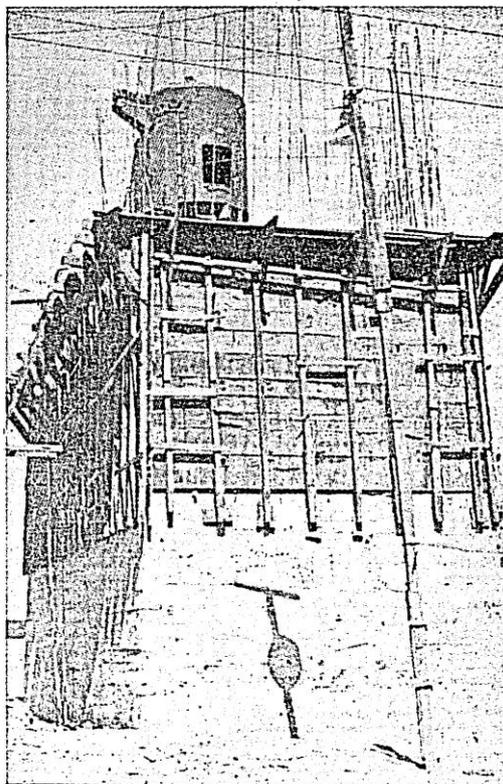


Foto 3 — Construção dos pilares da ponte sobre o Rio Grande.

Foto 4 — Pilares prontos para recebimento da estrutura metálica da Ponte Rio Grande.



entre as cotas 323.000 e 330.000 m e o sistema de fundação por caixões; reações máximas sobre os pilares, onde fixou as bases de cálculos.

A finalidade principal da elaboração desse primeiro anteprojeto, intitulado "Estudos Preliminares", foi a redação do Edital n.º 1 e anexos, para a concorrência da elaboração de anteprojeto da ponte metálica, redigido pelo mesmo engenheiro.

A concorrência teve lugar em fevereiro de 1952, em La Paz.

Competiram as seguintes firmas e técnicos:

- Eugen J. Fuchs S., de La Paz;
- Pontes e Grandes Estruturas, do Rio de Janeiro;
- Walter Stampf., de La Paz;
- Ricardo Schoeder, de São Paulo;
- Linales P. Weiss S/S, de La Paz e
- Antonio Alves de Noronha, do Rio de Janeiro.

O número total de anteprojetos e de variantes de superestruturas apresentadas foi de 16.

Foto 5 — Serviço de rebitagem da estrutura metálica na ponte sobre o Rio Grande.

Foi vencedora a firma Engen J. Fuchs S., cujo anteprojeto, premiado com Cr\$ 150.000,00, passou à propriedade da Comissão Mista.

O anteprojeto vencedor serviu de base à concorrência para a construção da Ponte sobre o Rio Grande, cujo Edital n.º 2 foi publicado em 7 de novembro de 1953.

As apresentações de propostas tiveram lugar em fevereiro de 1954 competindo as seguintes firmas concorrentes:

Macco Pan Pacifico;

Techint — Companhia Técnica Internacional;

Empresa Brasileira de Águas S. A.;

Companhia Construtora Nacional S. A.;

Escritório de Construções de Engenharia "Ecel" Ltda.;

Construction Corporation de Knudsen Cy;

Construtora Rabelo Ltda. e Sociedade de Estruturas Metálicas e Construção Ltda.;

Companhia Boliviana de Comércio Exterior;

Dausk Artieselsbah — Cristiani & Nielsen;

Fried Kripp Stahlbau Rheinhausen;

Estrutura Sociedade Ltda.

Foi vencedora a Techint — Companhia Técnica Internacional, com a qual, em março de 1955, se firmou o contrato.

De acordo com a cláusula quatro do contrato para a construção dos mil metros de ponte, então contratados, ficou a Techint autorizada a dar em subcontratos:

- a) — a confecção do projeto definitivo da superestrutura metálica e o seu fornecimento à Société Anonyme des Ateliers de Construction de Jambes — Namur — Bélgica;
- b) — a elaboração do projeto definitivo da infraestrutura e a execução das obras pertinentes, inclusive a instalação do canteiro de obras e a construção da ponte de serviço, à "SUBRA" — Comercial Construtora Suíço-Brasileira, de São Paulo-Brasil.

A montagem da superestrutura, ficou a cargo da Techint, que iniciou a sua montagem a partir do pilar 16, em 1-9-57. O início oficial da construção, teve lugar em 16 de agosto de 1955.

Durante o período de enchente 1954-1955, ocorreu um deslocamento do canal principal do rio, que desde o início dos estudos permanecera adjacente à margem esquerda, desviando-se então, para a margem direita, com a inevitável erosão da margem, que prosseguiu de maneira agressiva durante o período 1955-1956.

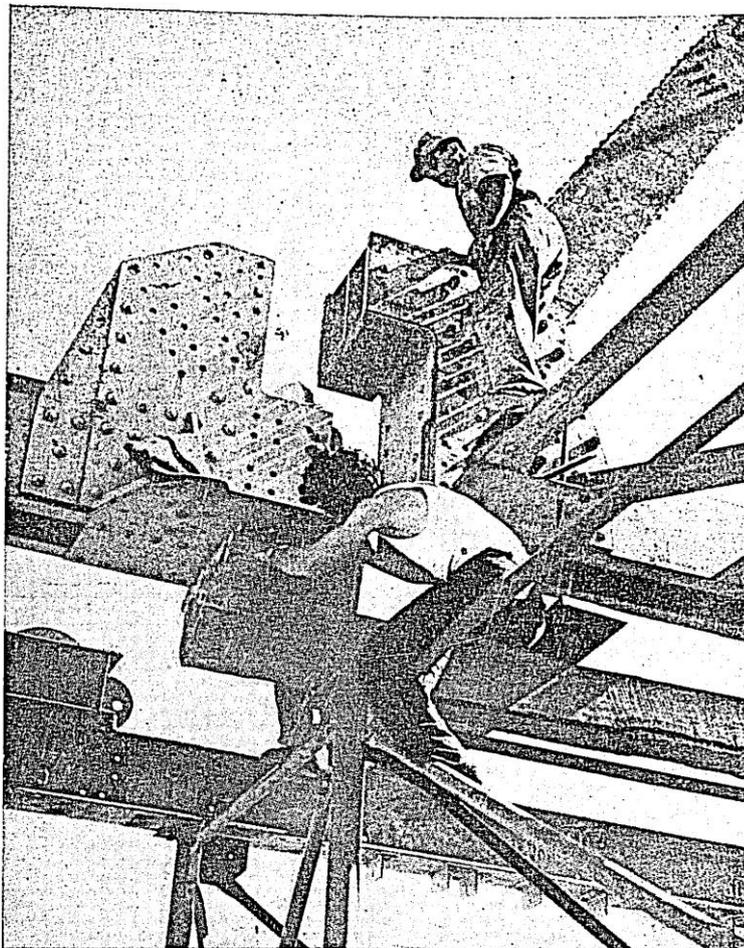
Devido ao alargamento da seção do rio, na região da travessia, foi necessário o reexame dos estudos para a fixação do vão defrontado da ponte, o que foi confiado ao Eng. Camilo de Menezes, que no seu Relatório de 25 de março de 1956, aconselhou o aumento do vão para 1.400 metros, além de indicar o sistema de proteção das margens mais convenientes, assim, como, indicou a realização de novo perfil geológico, que foi executado nos últimos meses de 1956, pelo IPT, sob a orientação do Eng. Antônio Ferraz Napoles Neto, e apresentando o Relatório n.º 2.617.

Com base no trabalho do Eng. Camilo de Menezes, a Chefia da Comissão Mista iniciou junto aos dois Governos, do Brasil e da Bolívia, as demarches para a ampliação do vão total da ponte, ainda em 1956.

Em 8 de janeiro de 1957, teve lugar em La Paz a primeira Sessão da "Junta Especial de Almoedas" que, dado o sistema de contrato proposto, teve que levar a matéria em consideração ao "Supremo Governo" tendo-se resolvido, por troca de Notas Reversais, de 6 de junho de 1957, conferir à Chefia da Comissão Mista amplos poderes, para contratar de maneira privada as seguintes firmas:

- a) *Subra* — Comercial Construtora Suíço-Brasileira, para construir a infraestrutura, nas mesmas condições que o contrato privado, com uma única exceção, qual seja o preço unitário da escavação sob ar comprimido;
- b) *Techint* — Companhia Técnica Internacional, para a provisão e montagem da superestrutura, facultando à mesma o direito de encomendar a confecção da superestrutura, à firma alemã C. H. Jucho — Dortmund, com novo preço unitário.

Foto 6 — Montagem de uma articulação da estrutura.



Os contratos para provisão da superestrutura e construção da infraestrutura foram assinados em 30 de junho de 1957.

Encontra-se em trâmite o contrato para a montagem da superestrutura.

2 — NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

2.1 — PARA A CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA

Para a estrutura metálica usou-se aço Basçemer Básico A 37 em perfis e chapas de acôrdo com as "Normas Belges de Normalization" n.º 152 e 154, que correspondem às normas DIN — 1.612 e 1.621.

Para cálculo estrutural, utilizaram-se as normas técnicas aprovadas pela *American Railway Engineering Association AREA* — de Chicago U.S.A. O trem-tipo utilizado foi o *TB-20*, ou, seu correspondente "Coopers 45". Impacto ferroviário — coeficiente calculado de acôrdo com as fórmulas da *Deutsche Bundesbahn*, caderno *BE — Hert*, para a velocidade 100 km/h. Gabarito: o de obras de arte para bitola métrica de linha singela;

2.2 — PARA A INFRAESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO, AS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS, NB-1 e NB-2 E AS NORMAS, ESPECIFICAÇÕES E MÉTODOS DE ENSAIO QUE AS COMPLEMENTAM

3 — DADOS CONSTRUTIVOS DA SUPER-
ESTRUTURA METÁLICA

A estrutura é isostática, composta de vigas em treliça do tipo "Warren" com montantes, Gerber, contraventadas superior e inferiormente. As transversinas são espaçadas 4,50 m de eixo a eixo, sobre as quais se apoiam as vigas longitudinais (longarinas), onde são fixados os dormentes.

A distância entre os eixos das longarinas é de 1,50 m. O comprimento total da ponte é de 1.397,20 m, composta de sete segmentos de ponte.

Cada segmento de ponte terá três vãos, tendo os vãos extremos 68,30 m de eixo a eixo dos pilares de fundação e o central 63,00 m.

As distâncias entre os centros dos aparelhos de apoio são de 67,50 m e 67,50 m.

As distâncias entre os eixos dos banzos (longarinas) inferior e superior são de 7,20 m, e a distância entre os planos das duas treliças é de 5,00 m.

As articulações estão localizadas a 13,50 m dos centros dos aparelhos centrais, no sentido das extremidades do segmento de ponte.

Cada segmento tem um apoio fixo e três móveis.

O aparelho de apoio fixo é do tipo usado na ponte "Schlossbrucke" de Charlotteburg, e o móvel, pendular dentado.

Os aparelhos de apoio móveis das extremidades são classificados como pequenos, com um só pêndulo dentado que o aparelho de apoio móvel do vão central é grande com dois pêndulos dentados.

As articulações são fixas, permitindo tão somente movimento de rotação.

O peso de cada segmento de ponte é de 674,14 ton., considerando a ponte montada, e o número de rebites empregados na montagem de um segmento é de 35.000 unidades, sendo portanto o peso total líquido 4.719 toneladas e o número total de rebites, 245.000 unidades.

Procedência da estrutura metálica:

A estrutura metálica para os primeiros cinco segmentos de ponte, foi fabricada na Bélgica, pela Jambes-Namur, e a dos segmentos restantes foi encomendada a JUCHO DORTMUND, Alemanha Ocidental.

A montagem está sendo executada pela Techint, Companhia Técnica Internacional.

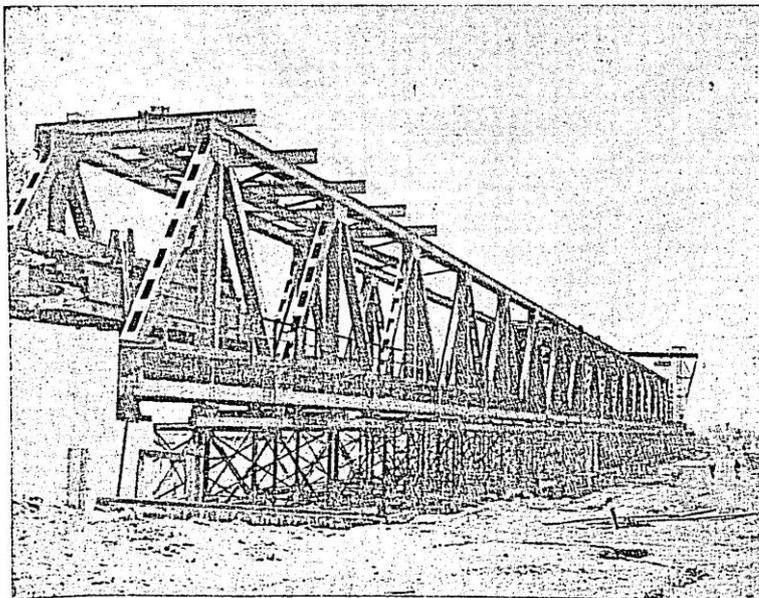


Foto 7 — Montagem da superestrutura da ponte do Rio Grande, vista de um dos encontros.

Foto 8 — Superestrutura da ponte sobre o Rio Grande. Vista interna da parte já montada.



4 — DADOS CONSTRUTIVOS DA INFRA-ESTRUTURA

Sistema de fundação adotado — Caixaões pneumáticos de forma obeliscal, exceto o encontro da margem esquerda, de forma composta de tronco de cone de nove metros de altura e cilíndrica até à cota do tópo do caixaão. A parte superior dos pilares é também sólida composta de tronco de obelisco e semitroncos de cone ou prisma reto retangular e semicilíndricos, de forma a terem os talhamares arredondados. Evidentemente, para cada tipo de apoio se projetou um tipo de caixaão, exceto estribos, que constituem tipos diferentes.

Podemos, de maneira geral, esquematizar a classificação em:

- a) — encontro da margem direita — Caixaão tipo I;
- b) — encontro da margem esquerda — Caixaão tipo I';
- c) — grande apoio móvel — Caixaão tipo II;
- d) — apoio fixo — Caixaão tipo III;
- e) — pequeno apoio móvel — Caixaão tipo IV.

Evidentemente, devido às ondulações da camada de fundação, um mesmo tipo de caixaão não teve sua altura constante, pois, a penetração mínima do caixaão na camada de fundação foi estipulada em 50 cm.

Nos 1.397,20 m de ponte, foram necessários 22 pilares, em duas seções, sendo a primeira classificada na ordem dos números naturais de um a dezesseis e outra referente à ampliação, na ordem seguinte: Y, W, U, T, S, e R.

O conjunto-caixaão e pilar propriamente dito (parte superior) foi denominado simplesmente pilar.

Assim sendo, considerando-se o sentido de avançamento da construção da estrada de ferro, isto é, Corumbá-Santa Cruz de la Sierra, a ordem é a seguinte: R, S, T, U, W, Y, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16.

Pilar R — do tipo I; Pilares S, W, 2, 5, 9, 12, 15, do tipo II; Pilares T, Y, 3, 6, 8, 11, 14 — do tipo III; Pilares U, 1, 4, 7, 10, 13 — do tipo IV; Pilar 16 do tipo I'.

Resumem-se abaixo as quantidades totais de materiais empregados na construção dos 16 caixaões, considerando as diversas alturas de caixaões do mesmo tipo.

- a) — perfis e chapas de aço, soldadura e tubos de entrada P = 41,42 ton;
- b) — ferro redondo P = 360,94 ton;

- c) — fôrmas e escoramento de madeira $S = 36.190,54 \text{ m}^2$;
- d) — concreto de trezentos quilogramas de cimento por metro cúbico de concreto $V = 9.147,84 \text{ m}^3$;
- e) — concreto de duzentos e vinte quilogramas de cimento por metro cúbico de concreto $V = 1.231,28 \text{ m}^3$;
- f) — concreto de duzentos quilogramas de cimento por metro cúbico de concreto $V = 2.267,98 \text{ m}^3$;
- g) — concreto de cento e oitenta quilogramas de cimento por metro cúbico de concreto $V = 8.013,39 \text{ m}^3$;
- h) — areia de enchimento — $V = \dots\dots = 5.112,94 \text{ m}^3$;
- i) — escavação de terra sob ar comprimido $V = 32.803,64$;
- j) — escavação a céu aberto = $925,67 \text{ m}^3$.
Volume total de concreto aplicado $V = 32.660,49 \text{ m}^3$.

Quantidade de cimento, pedra e areia consumida na construção dos pilares:

- a) cimento 98,224 sacos;
- b) pedra bruta 33.589,24 m^3 (pedra transportada a Pt^o. Pailas);
- c) areia 13.019,47 m^3 (transportada a Pt^o. Pailas);
- d) pedregulho 3.589,00 m^3 (transportada a Pt^o. Pailas).

Provisão dos materiais de construção:

- a) — perfis de aço, soldadura, foram sempre adquiridos no Brasil;
- b) — ferro redondo, e arame recozido, também adquiridos no Brasil;
- c) — madeira para fôrmas e ponte de serviço, adquirida em Santa Cruz — Bolívia;
- d) — combustíveis diversos, adquiridos em Santa Cruz, vindo os lubrificantes do Brasil;
- e) — cimento. Inicialmente adquiriu-se da Votaram em São Paulo (1955), tendo sido, no entanto, o grosso, adquirido em Corumbá;
- f) — materiais inertes:
Areia — do Rio Pirai.
Pedra bruta — Arenito procedente do Rio Pirai, britada e classificada ao pé da obra;
- g) — água — procedente do Rio Cotoca.

As máquinas, peças e acessórios foram adquiridos, em sua maioria, no Brasil.

Não obstante a qualidade dos materiais inertes não seja boa, assim como, da água, as resistências médias dos corpos de provas ensaiados em cada seção de concretagem, ao sétimo e vigésimo oitavo dia, estão de maneira geral dentro do especificado nas Normas Brasileiras.

RESUMO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NA CONSTRUÇÃO DOS 16 PILARES, CORRESPONDENTES AOS 1.000 METROS DE PONTE SÔBRE O RIO GRANDE

TIPO	PILAR	Perfis, chapas e tubos de entrada	Ferragens kg.	Concreto fôrmas m^2	Concreto de 300 kg./m^3 m^3	Concreto de 220 kg./m^3 m^3	Concreto de 220 kg./m^3 m^3	Concreto de 180 kg./m^3 m^3	Areia de enchimento m^3	Escavação sob ar comprimido m^3
I	16	1.966,49	14.337,00	1.410,80	494,66	—	137,79	147,20	487,68	1.167,39
	15	2.099,69	13.929,72	1.624,22	301,56	76,14	81,34	341,46	235,95	1.270,44
II	12	2.099,69	13.929,72	1.554,66	291,68	76,14	82,89	377,71	198,30	1.307,22
	9	2.099,69	14.693,88	1.712,95	303,50	76,14	82,89	405,53	218,92	1.397,14
	5	1.775,27	14.290,44	1.618,16	295,34	76,14	82,89	386,81	201,51	1.309,94
III	2	1.775,27	13.929,72	1.547,81	295,34	76,14	82,89	377,71	194,64	1.283,38
	14	2.206,29	17.871,36	1.711,74	594,34	20,93	144,56	273,96	366,14	1.868,63
	11	2.206,29	17.871,36	1.711,74	594,34	20,93	144,56	273,96	366,14	1.893,58
	8	1.881,87	18.322,94	1.778,74	597,91	22,22	144,56	288,09	384,71	1.982,42
	6	1.881,87	17.871,36	1.704,89	602,12	20,93	144,56	273,96	358,36	1.889,59
IV	3	1.881,87	17.871,36	1.704,89	602,12	20,93	144,56	273,96	358,36	1.887,59
	13	1.942,41	12.826,43	1.512,39	284,80	89,26	69,91	330,88	195,56	1.137,23
	10	1.942,41	13.221,20	1.535,45	275,03	89,26	69,91	344,58	205,18	1.146,55
	7	1.617,99	12.826,43	1.496,15	268,42	89,26	69,91	330,88	195,56	1.111,02
	4	1.617,99	12.826,43	1.489,30	272,68	89,26	69,91	330,88	191,90	1.090,65
Totais	1	1.617,99	13.221,20	1.548,60	278,69	89,26	69,91	344,58	201,52	1.143,64
		30.613,08	239.840,55	25.682,49	6.335,44	932,94	1.623,04	5.100,15	4.360,43	22.886,41

OBS.: — Escavação a céu aberto, executada no pilar 16 = $925,67 \text{ m}^3$.

RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS NA CONSTRUÇÃO DOS PILARES DA AMPLIAÇÃO DA PONTE SÔBRE O RIO GRANDE

TIPO	PILAR	Perfis, chapas e tubos de entrada kg.	Ferragens kg.	Concreto Fôrmas m ²	Concreto de 300 kg./m ³ m ³	Concreto de 220 kg./m ³ m ³	Concreto de 200 kg./m ³ m ³	Concreto de 180 kg./m ³ m ³	Areia de enchimento m ³	Escavação sob ar comprimido m ³
I	R	1.870,54	21.900,00	1.731,00	600,40	—	140,00	855,80	—	2.146,00
II	S	1.775,27	22.620,05	1.861,00	386,57	76,14	80,22	622,53	—	1.519,08
III	W	1.775,27	14.290,44	1.618,16	298,85	76,14	80,22	386,81	201,51	1.258,19
III	T	1.881,87	25.181,50	1.992,00	595,30	31,20	138,60	293,80	—	2.026,35
III	Y	1.881,87	17.871,36	1.704,89	611,30	25,60	138,60	293,80	325,00	1.811,75
IV	U	1.617,99	19.235,58	1.601,00	299,80	89,26	67,30	460,50	226,00	1.155,87
Totais		10.802,81	121.698,93	10.508,05	2.792,30	298,34	644,94	2.913,24	752,51	9.917,24

OBS.: — Pilar R: Ainda não aprovado.
Pilar S e T: Tomou-se como cota de partida para escavação o N.A.M.

SEÇÃO TÉCNICA

RESUMO GERAL DOS TRABALHOS EXECUTADOS ATÉ 31-12-57 — PONTE DEFINITIVA DO RIO GRANDE

ESPECIFICAÇÃO DOS TRABALHOS	TOTAIS EM 1956	TOTAIS EM 1957	TOTAIS EM 1956 e 1957
Perfis, chapa e tubos de entrada (ton.)	18,983	19,147	38,130
Ferragens (ton.)	121,043	190,667	312,610
Fôrmas (m ²)	11.211,09	18.886,44	30.097,53
Concreto de 300 kg p/m ³ de concreto (m ³)	2.720,87	4.738,13	7.459,00
Concreto de 200 kg p/m ³ de concreto (m ³)	84,21	940,47	1.024,68
Concreto de 200 kg p/m ³ de concreto (m ³)	80,77	1.540,43	1.621,20
Concreto de 180 kg p/m ³ de concreto (m ³)	2.091,22	3.753,22	5.844,44
Soma dos volumes de concreto (m ³)	4.977,07	10.972,30	15.949,37
Escavação (m ³)	9.168,56	18.160,63	27.329,19

5 — ANÁLISES DAS ATIVIDADES EM 1957

5.1 — LABORATÓRIO

Em cada concretagem dos diversos pilares, retiraram-se corpos de prova (6 c. de p.), de modo a se efetuar um controle rigoroso sobre o concreto utilizado.

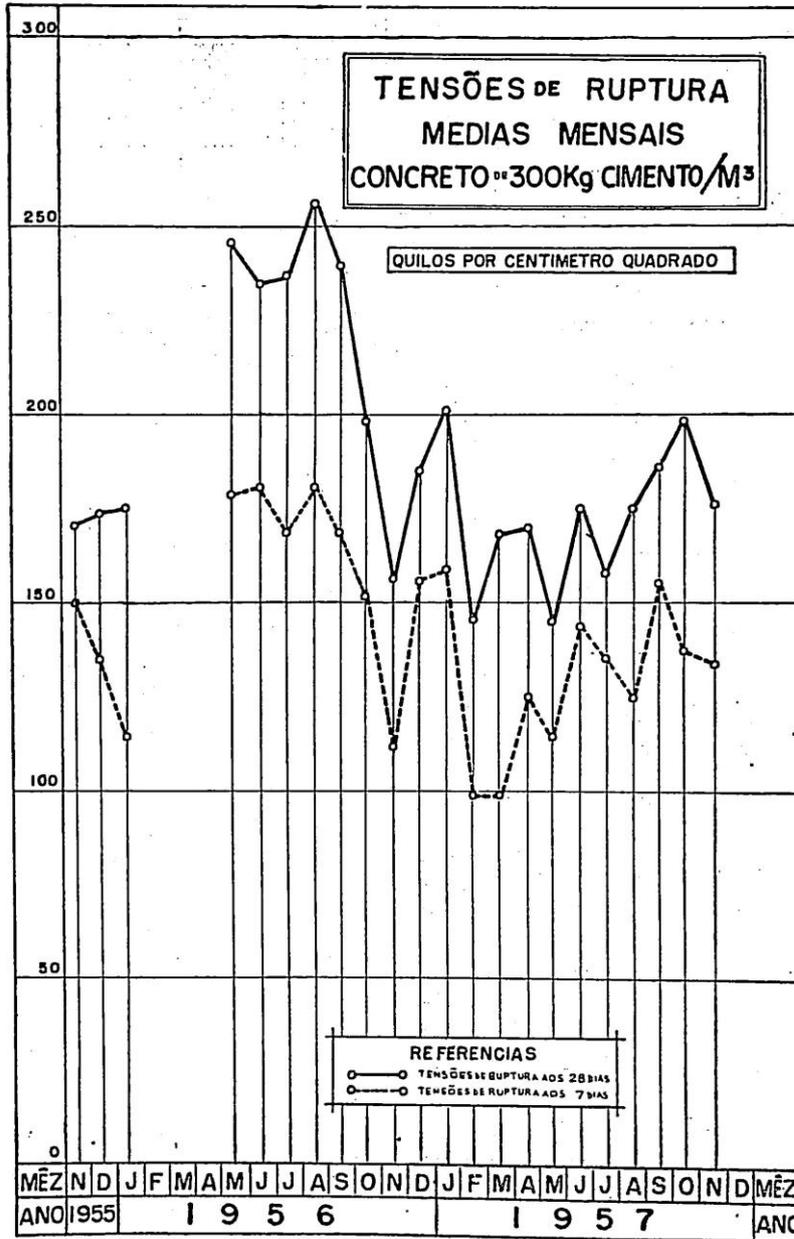
Os corpos foram ensaiados ao sétimo e vigésimo oitavo dias.

No quadro anexo, pode-se apreciar a variação das tensões de ruptura, durante as diferentes fases da obra. Verificou-se uma queda na resistência à compressão no concreto, durante 1957. A explicação da diminuição das tensões de ruptura foi a necessidade de se dar ao concreto maior plasticidade, dada a deficiência de vibração que se vinha verificando, aumentando-se a relação água cimento — tendo, no entanto, as tensões de ruptura permanecido dentro dos limites permissíveis.

Referente à dosagem das várias classes de concreto, seguiu-se utilizando o processo inicial, isto é, Processo do *Eng. Lobo Carneiro* — de dosagem racional. Foram igualmente efetuadas análises granulométricas da areia empregada na obra, assim como a integrada no enchimento dos vãos dos pilares.

Tensões de rupturas médias mensais do concreto de 300 kg de cimento /m³.

ANO	MÊS	N.º de corpos	Tensão média aos 7 dias kg./cm ²	Tensão média aos 28 dias kg./cm ²
1955	NOV.	12	150	170
	DEZ.	6	133	173
	JAN.	15	115	175
	FEV.	—	—	—
	MAR.	—	—	—
	ABR.	—	—	—
1956	MAI.	20	179	245
	JUN.	48	181	233
	JUL.	54	168	237
	AGO.	21	181	256
	SET.	20	168	240
	OUT.	54	152	198
	NOV.	43	114	156
	DEZ.	23	156	183
	JAN.	18	159	201
	FEV.	12	98	145
1957	MAR.	6	97	168
	ABR.	30	126	170
	MAI.	60	114	146
	JUN.	77	144	175
	JUL.	52	136	157
	AGO.	65	125	175
	SET.	87	155	185
	OUT.	94	137	198
	NOV.	44	134	175
		861		



PILAR TIPO IV CAIXÃO I

ESCALA = 1:100

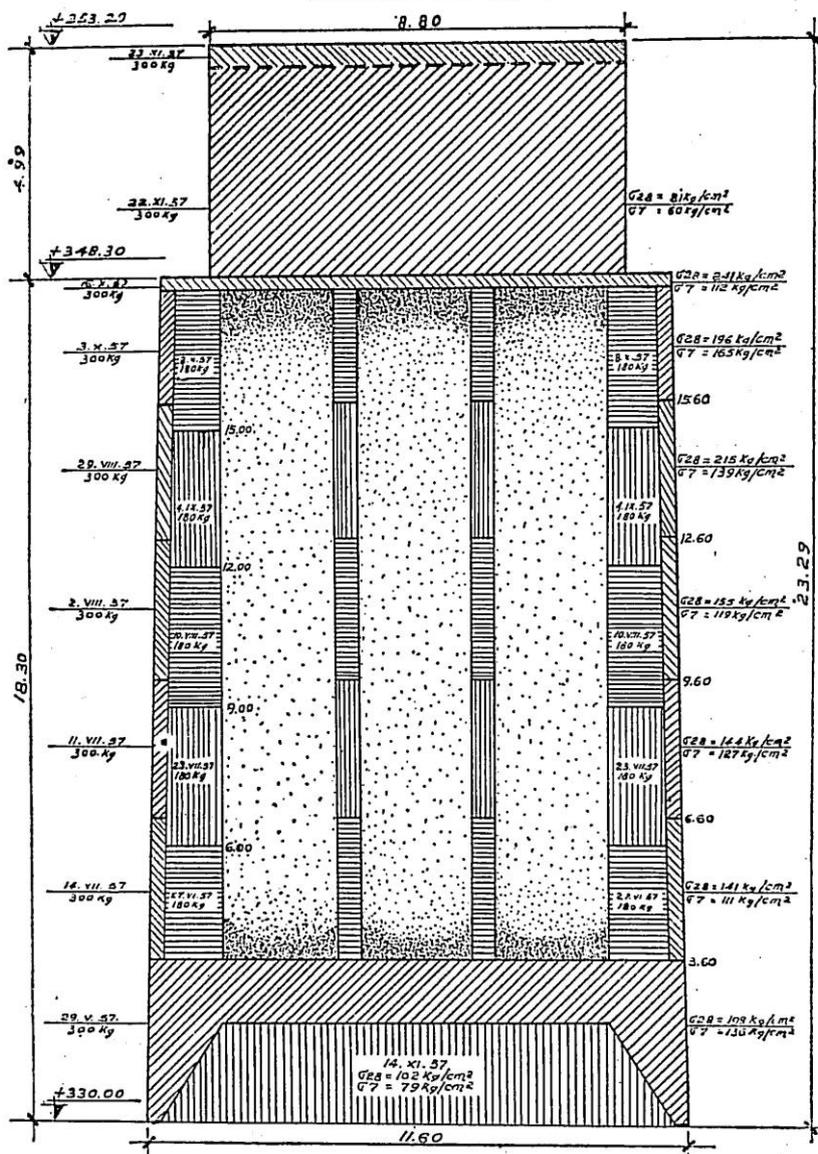


GRÁFICO DE ANDAMENTO

5.2 — AVANÇAMENTO DA OBRA

Durante o período de chuvas, trabalhou-se no encontro da margem esquerda (Pilar 16) — embora, logicamente, o trabalho em um só pilar não fôsse racional, de vez que os operários especializados em fôrmas, ferragem, concretagem e ar comprimido não trabalharam de forma contínua.

Em 1-4-57 reiniciou-se a escavação do pilar n.º 13, e em 27-4-57 a concretagem da câmara de trabalho do pilar n.º 16, observando-se acréscimo apreciável de serviço com referência aos períodos anteriores. Durante o ano foram iniciados os seguintes pilares 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - Y - W - U - S - R. Em 5-12-57, estavam terminados os 16 pilares apontados no contrato para a construção inicial de 1.000 metros de ponte. A partir de dezembro o trabalho limitou-se aos pilares R e S, na margem direita, devido às fortes crescentes do Rio Grande.

Fator primordial para levantar a produção foi sem dúvida o acréscimo de equipamento chegado ao local da obra nos primeiros meses de 1957, consistindo em campânulas para escavação sob ar comprimido, betoneiras, compressores, geradores, caminhões etc.

Pode-se apreciar o impulso imprimido aos trabalhos de execução, comparando-se as produções de concreto e escavação durante 1957 e o ano de 1956.

Concreto durante 1957	—	10.962 m ³
Concreto durante 1956	—	4.603 m ³
Escavação durante 1957	—	18.160 m ³
Escavação durante 1956	—	6.659 m ³

Vê-se que a produção de concreto e escavação sofreu um acréscimo de 138% e 110%, respectivamente. Analisando-se o avançamento da obra, tomando como referência os volumes de concreto e de escavação por serem êsses

itens os que mais incidem no volume da obra e os demais, funções dêstes dois itens, têm-se:

Chamando-se de V^h o volume de concreto de V^e o volume de escavação:

V ^h (22 pilares)	=	20.660 m ³
V ^e (22 pilares)	=	33.729 m ³
V ^h (executado)	=	15.940 m ³
V ^e (executado)	=	27.330 m ³
V ^h (ampliação)	=	6.649 m ³
V ^e (ampliação)	=	9.917 m ³
V ^h (Ampl. Exec.)	=	1.927 m ³
V ^e (Ampl. Exec.)	=	3.533 m ³

Porcentagem de Obra executada, considerando-se os 22 pilares:

Concreto:	$\frac{V^h \text{ executado}}{V^h 22}$	100 = 77%
Escavação:	$\frac{V^e \text{ executada}}{V^e 22}$	110 = 81%

Porcentagem de Obra executada, referente aos 100 m de ponte:

Concreto	—	100%
Escavação	—	100%

Porcentagem de Obra executada, referente à ampliação:

Concreto	$\frac{V^h \text{ (ampl. Exec.)}}{V^h \text{ ampl.}}$	100 = 29%
Escavação	$\frac{V^e \text{ (ampl. Exec.)}}{V^e \text{ ampl.}}$	100 = 35%

5.3 — EM UTILIZAÇÃO

Máquina

- 1 Automóvel de linha
- 2 Caminhões Ford F-6
- 2 Caminhões Mercedes Benz (CMFBB)
- 3 Caminhões Mack (alugados)
- 3 Caminhões Internacional (alugados)
- 1 Trator Caterpillar D-6
- 1 Trator Caterpillar D-4
- 1 Carregador frontal Allis Chalmer
- 1 Trator David Braw
- 1 Escavadeira Lima (CMFBB)
- 1 Trator Caterpillar D-2
- 2 Grupos Moto-geradores Janbach
- 1 Grupo Moto-gerador Milton
- 1 Grupo Moto-gerador Kaelble
- 1 Grupo Gerador Caterpillar
- 2 Compressores estacionários F M A — MERCEDES BENZ
- 1 Compressor estacionário ATLAS, elétrico
- 1 Compressor portátil MAW ESTRAGER
- 1 Compressor portátil HOLMAN
- 1 Compressor DEUTZ
- 1 Compressor DEUTZ
- 2 Motores diesel Mercedes Benz
- 1 Motor diesel la Meuse
- 1 Motor a gasolina MOTORBOL
- 1 Motor a gasolina BAIER BIRSFEL
- 1 Motor a gasolina LISTER
- 1 Betoneira GOOD-Win, motor ARNO
- 1 Betoneira RAIMONDI
- 1 Betoneira COMIX, motor BERMARD
- 1 Betoneira COMIX, motor BERMARD

- 5 Betoneiras RICHIER, com motor BERMARD
- 6 Vibradores elétricos FORMAC
- 4 Vibradores elétricos GIUSTI
- 7 Vibradores a ar comprimido
- 4 Guinchos para elevadores
- 1 Bate-estacas
- 1 Instalação completa para produção de pedra britada e acessórios
- 1 Tórno mecânico
- 4 Campânulas mistas (pessoal-material) para escavação sob ar comprimido
- 2 Campânulas para pessoal
- 2 Campânulas para material

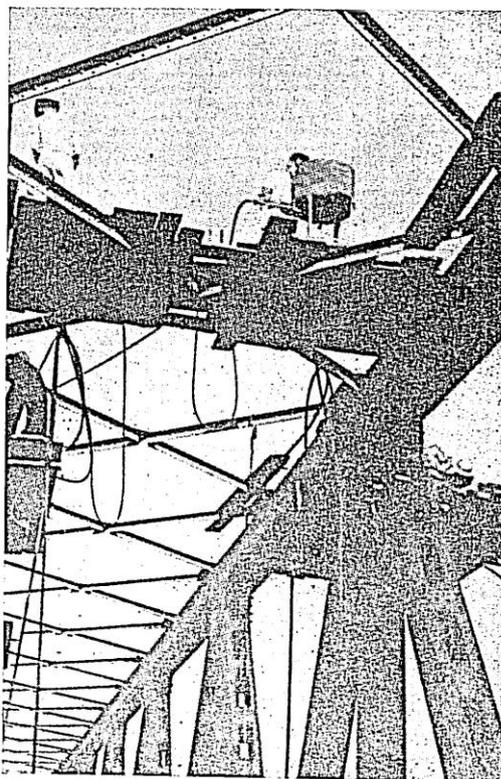


Foto 9 — Aspectos da montagem da estrutura metálica.

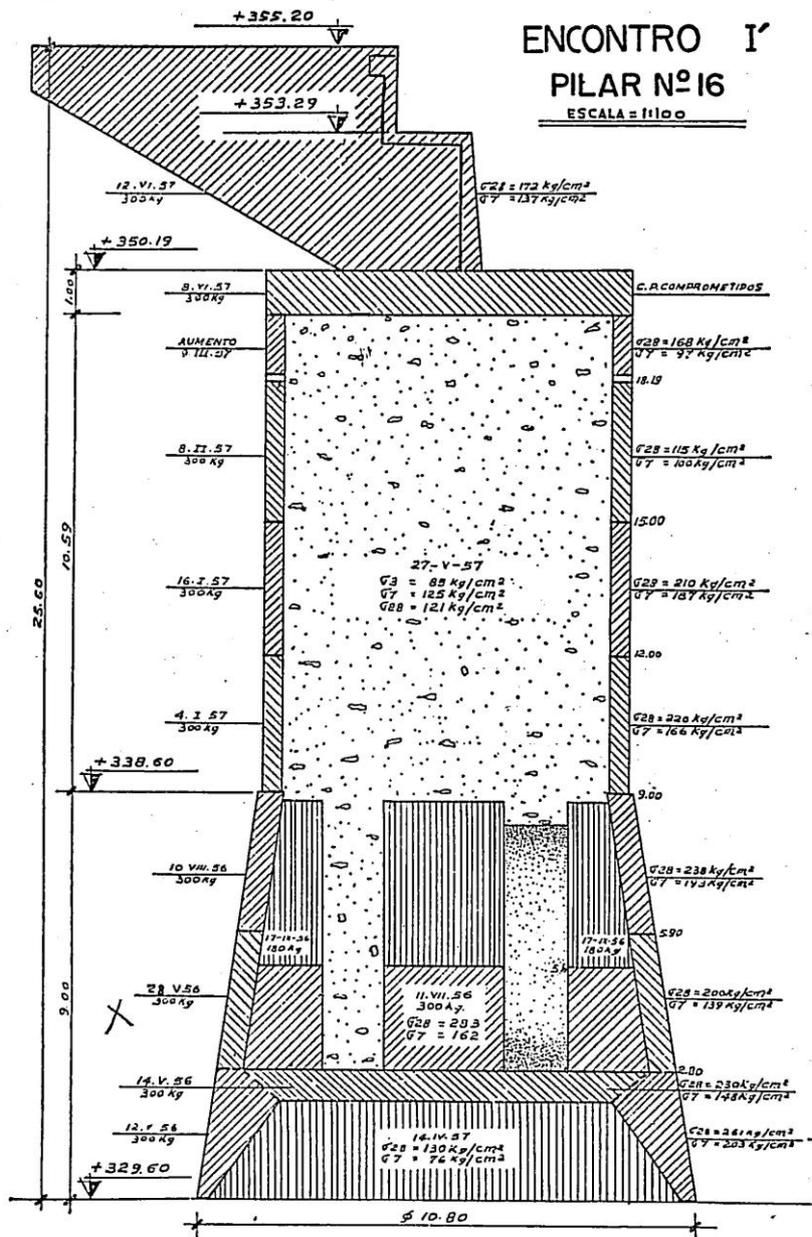


GRÁFICO DE ANDAMENTO

c) *Fiscalização da Superestrutura:*

1) — Pelo fato de que a Comissão Mista se viu obrigada a desarmar a ponte provisória sobre o Rio Grande, por ocasião da época das grandes cheias do rio, o material metálico correspondente aos 1.000 metros de ponte chegados nessa ocasião teve de ser descarregado em Pailon (km 600), construindo-se, para tanto, um depósito com seu respectivo desvio ferroviário e instalando-se um pórtico provido de talhas para a operação de carga e descarga. Igualmente fez-se necessária a preparação de outro depósito em Pailas a fim de receber todo o material da superestrutura, depositado em Pailon, aproveitando-se a ponte provisória construída pela Comissão, em maio de 1957. Em novembro a Comissão terminou o transporte de todo o material da superestrutura, depositado inicialmente em Pailon, para o novo canteiro de serviços da Techint, em Pailas.

5.4 — SISTEMA DE MONTAGEM

Por condições impostas pelo sentido de avanço da construção dos pilares, a montagem da superestrutura iniciou-se a partir do encontro da margem esquerda (Pilar n.º 16), no dia 1.º de setembro de 1957.

Em forma concisa pode-se dividir o sistema de trabalho nas seguintes partes:

5.4.1 — *Colocação de andaimes* — Os andaimes formam um sistema reticulado de tubos Mannesmann soldados e aparafusados. Apresentam a vantagem de poderem ser facilmente montados ou desarmados, oferecendo pouco peso e grande resistência. Nos lances correspondentes ao canal da margem esquerda, estes andaimes foram colocados sobre estacas, previamente cravadas por meio de bate-estacas. Nos lances sobre a ilha central, apoiaram-se diretamente sobre uma cama de dormentes.

5.4.2 — *Montagem* — É realizada por um pórtico, provido das respectivas rodas que deslizam sobre guias metálicas no sentido do avançamento da obra. O levantamento das diferentes peças da estrutura é feito por meio de uma talha elétrica instalada no referido pórtico.

5.4.3 — *Rebitagem* — O equipamento utilizado é do tipo de marteletes a ar comprimido. O rebite é previamente aquecido em fornos a carvão e diesel, alimentados por ar comprimido, antes de serem empregados.

5.4.4 — *Fiscalização da obra* — A fiscalização mantém rigoroso controle de todos os trabalhos pertinentes à montagem e rebitagem. Com relação àqueles, controla níveis, alinhamentos etc. Com relação a estes, observa o estrito cumprimento das normas específicas, qual seja o de provar todos os rebites mediante percussão com martelo, rejeitando e substituindo todos aqueles defeituosamente colocados.

Para efeito das medições provisórias, estabeleceu-se na obra, de acordo com os contratistas, o seguinte critério em porcentagem do preço unitário, por tonelada montada:

1) — Montagem com parafusos e rebitagem	93%
2) — Pintura	6%
3) — Provas tecnológicas ..	1%

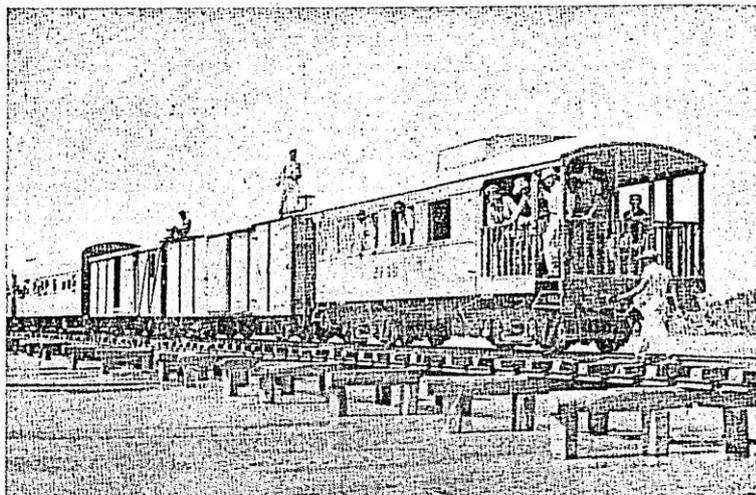
Até 30 de dezembro de 1957, o avanço real da obra foi o seguinte:

a) — montagem com parafusos — 600 m ou sejam 2.022,420 t;
b) — rebitagem — 70.000 rebites.

Sendo o peso total dos 1.400 metros de ponte: 4.719,00 t e o número total de rebites: 245.000, têm-se as seguintes porcentagens para o avançamento da obra:

a) montagem:	2.022,420 = 42,84%
	<hr/>
	4.719
b) rebitagem:	70.000 = 28,60%
	<hr/>
	245.000
c) pintura:	Não foi iniciada.

Foto 10 — Trem de passageiros da E. F. Brasil-Bolívia, transpondo o Rio Grande em ponte provisória de madeira, mantida em tráfego durante as vazantes.



6 — PONTE PROVISÓRIA

Com a finalidade de facilitar a travessia do rio nas épocas de vazante, sem baldeação, entre Corumbá e Santa Cruz de la Sierra, de passageiros e cargas, principalmente de trens especiais com petróleo da Bolívia, adotou-se a

prática da construção inicial de ponte provisória durante o período de águas baixas do rio. É construída no primeiro semestre do ano e desmontada no início das enchentes, isto é, em princípios de dezembro, a fim de recuperar o material de via permanente empregado na construção da ponte provisória.

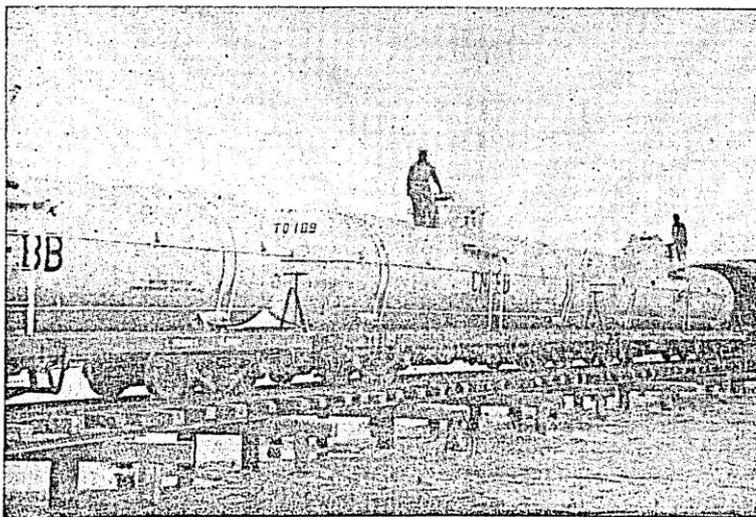


Foto 11 — Primeiro comboio de combustíveis da Bolívia para o Brasil, transpondo o Rio Grande em ponte provisória de madeira. Durante as enchentes a ponte é desmontada.

AS BARRAGENS DE TERRA NO NORDESTE E O PAPEL DO L.C.S.C. DO DNOCS

Tecnologista OCTACÍLIO DOS SANTOS SILVEIRA

Chefe do Laboratório Central de Solos e Concreto do DNOCS
Prof. da Escola Politécnica da Universidade da Paraíba
Delegado da ABNT no Nordeste

"Conferência pronunciada no II Congresso Brasileiro de Mecânica de Solos, realizado na Cidade de Campina Grande, no Estado da Paraíba, em julho de 1958."

O autor acentua a responsabilidade do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), como órgão do Governo Federal, encarregado de organizar, planejar e executar obras para amenizar os efeitos das secas periódicas que assolam o Nordeste brasileiro, numa área de cerca de um milhão de quilômetros quadrados, com uma população de mais de 18 milhões de habitantes.

Aborda a construção das barragens de terra dos Açudes Estevam Marinho (ex-Curema) e Boqueirão de Cabaceiras, no Estado da Paraíba; Araras (ex-Santa Cruz), Banabuiú e Orós, no do Ceará; Cocorobó, na Bahia. Estuda, em síntese, os seus projetos e métodos de construção.

Faz em seguida ligeiro histórico das atividades do Laboratório Central de Solos e Concreto, do DNOCS, um dos primeiros instalados no País, frisando a importância dos estudos de solos, do preparo de engenheiros, tecnologistas e operadores para laboratórios de campo instalados nas obras para o seu controle, acentuando ser o apresto de pessoal especializado a tarefa mais difícil que tem encontrado.

Referindo-se ao vulto dos trabalhos já executados pelo Laboratório, cita que para as 869 barragens já estudadas foram examinadas 3.657 amostras de vários tipos de solo, o que trouxe realmente grande cabedal de experiência.

Fazendo uma profissão de fé na técnica aplicada racionalmente no controle dos efeitos das estiagens, diz que o DNOCS vem procurando solucionar os problemas que tem de enfrentar tentando aperfeiçoar o seu pessoal técnico e melhorar sua aparelhagem material.

Frisa que acredita no soergimento do Nordeste subdesenvolvido embora julgue difícil a tarefa do DNOCS e termina afirmando que o ânimo dos nordestinos de lutar pelo desenvolvimento da região seca continua firme e decidido.

1 — INTRODUÇÃO

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas tem uma das incumbências mais difíceis no conjunto dos órgãos da administração pública, em nosso país. Cabe-lhe organizar os meios de resistência aos efeitos danosos das estiagens periódicas que se fazem sentir numa área, que se convencionou chamar Polígono das Secas, de cerca de 1 milhão de quilômetros

quadrados, abrangendo 9 Estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais.

Nessa área vivem mais de 18 milhões de brasileiros cujas condições econômicas, numa grande percentagem, dependem de fatores climáticos, não controláveis pelo homem.

Cremos, para situar nossa exata posição em face do assunto, que não será possível solucionar totalmente o problema das secas no Nordeste brasileiro. Mas será razoável acreditar-se em que os efeitos das estiagens prolongadas poderão ser atenuados até um ponto em que se criem condições de vida para o estabelecimento de uma economia agroindustrial adequada às necessidades de uma população que se desenvolva em ritmo menos acelerado do que vem acontecendo na região.

O Nordeste brasileiro vem registrando, paradoxalmente, os mais altos índices de crescimento demográfico no Brasil. Comparem-se esses números de densidade demográfica avaliados segundo dados do Censo de 1950: Brasil — 6,10; Nordeste — 12,88; Estado de Pernambuco — 34,62; Estado da Paraíba — 30,29; São Paulo (para comparação) — 36,98.

Tem o DNOCS um vasto programa de construção de barragens, constituído por "sistemas", estabelecidos estes de acordo com as possibilidades de melhor aproveitamento dos grandes rios e vales férteis da região.

Grande número de açudes tem sido construído pelo DNOCS nestes últimos trinta anos. Alguns, de grande porte, assinalam verdadeiros marcos na ação do Departamento no sentido de criar reservas d'água para o Nordeste sêco.

Deve-se, entretanto, ressaltar que só ultimamente ingressamos decididamente na construção dos grandes reservatórios, de mais de um bilhão de metros cúbicos de água represada, quando até 1955 o maior reservatório construído era o *Estevam Marinho*, com capacidade para 720 milhões de m³.

Atualmente, só no Ceará se acham em construção três imensos reservatórios: o *Araras*, (ex-Santa Cruz) prestes a ser concluído, com um bilhão de metros cúbicos, o *Banabuiu*, com 1,5 bilhão de metros cúbicos e o *Orós* com 4 bilhões.

Ao longo de sua atuação no Nordeste como construtor de barragens, o DNOCS adquiriu uma experiência preciosa em todos os tipos de barragens, principalmente em terra.

Vamos abordar, a seguir, o estudo pormenorizado de alguns projetos realizados e em andamento, escolhendo justamente aqueles que nos parecem os mais interessantes para essa reunião. Ilustraremos nossa pequena exposição com gráficos e detalhes dos projetos e diremos dos métodos de trabalho adotados para a sua realização.

2 — BARRAGEM DO ESTEVAM MARINHO (ex-Curema)

Essa barragem, localizada em Coremas, hoje próspero Município do Estado da Paraíba, foi construída pelo meu grande amigo, Eng.^o *Estevam Marinho*, já falecido, cujos ensinamentos me serviram, e vêm servindo ainda hoje, à minha vida profissional.

Sua altura máxima é de 50 metros acima das fundações, tendo no coroamento 10 metros de largura e 1.550 m de extensão e sua maior largura na base é de 258,5 m. O corpo de barragem tem 2.303.610 metros cúbicos, sendo o volume total da obra de 2.555.610 metros cúbicos, armazenando 720 milhões de metros cúbicos d'água. É provida de uma cortina impermeabilizadora de concreto armado com 80 cm na base e 10 cm na crista, sendo suas faces pintadas com Inertol. Ao longo da face de jusante da cortina vem uma camada de areia de 80 cm de espessura disposta verticalmente. O sistema de drenagem é composto dessa camada de areia e de um lastro desse material onde assenta o maciço de terra de jusante da barragem, cuja saída é protegida por um dreno de pé ("Rock-fill") de seção trapezoidal. A parte de montante toda ela de material selecionado, enquanto que a parte de jusante foi feita de material de segunda qualidade. O talude de montante foi protegido com lajes de concreto simples e as águas pluviais a jusante são coletadas por um sistema de valetas de concreto, que se interligam por tubos e caixas coletoras também de concreto.

Foram feitas verificações diárias das características do material compactado com determinações das massas específicas aparentes úmidas e secas no maciço compactado. Ensaio de permeabilidade com amostras indeformadas foram também feitos a fim de termos a verdadeira situação de permeabilidade do maciço comprimido.

Todo o material foi umedecido no local da barragem, sendo destorroado e homogenizado com grades de discos e de dentes; na compactação das camadas de 22 cm de material solto, usaram-se rolos pé-de-carneiro leves e médios. Nas proximidades da cortina, galeria e ombreiras empregaram-se malhos mecânicos, "sapos", e malhos manuais.

Essa barragem, além de regularizar as cheias do Baixo Piranhas cujo principal afluente é o Rio Piancó, tem instalada e em funcionamento, atualmente, uma turbina de 3.800 HP e está fornecendo energia elétrica a Core-

mas, Piancó, Pombal e breve atenderá também Sousa, Cajazeiras e Patos, cidades paraibanas em franco progresso. Pretende o DNOCS instalar brevemente, já estando em andamento as providências para montagem, uma outra unidade com a mesma potência.

Sua capacidade de irrigação é de 14.000 hectares.

3 — BARRAGEM DO BOQUEIRÃO DE CABACEIRAS

Essa barragem localizada no Município de Cabaceiras, foi construída sobre o Rio Paraíba do Norte.

É em terra, de seção homogênea. Sua maior altura é de 42 metros acima da fundação, o coroamento tem 8 metros de largura e 320 m de extensão; sua largura máxima na base é de 225 metros. É fundada em rocha, quartzito micáceo, bastante fendilhado. Foram feitas injeções de cimento na rocha de fundação e a jusante construído um sistema de drenagem, o qual é composto de uma camada de areia fina de seção trapezoidal, envolvendo um núcleo central de pedra britada. A jusante, também da seção trapezoidal, construiu-se um "Rock-fill" de pedras soltas, arrumadas. A drenagem das águas pluviais é feita através de um sistema de canaletas em concreto, interligadas por tubos também de concreto e caixas coletoras do mesmo material. O paramento de montante é protegido por enrocamento de pedras soltas sobre uma camada de areia.

O umedecimento do material feito no local da barragem, sendo usados arados de discos de 28 polegadas (71 cm) e grades de discos e dentes para destorramento e homogeneização das camadas de solo de 25cm, que eram compactadas por meio de rolos pé-de-carneiro leves e médios, enquanto que nas ombreiras e nos locais da fundação de difícil acesso fez-se a compactação por meio de malhos mecânicos e manuais.

O controle de construção foi feito por um pequeno laboratório de campo instalado no local da obra e constou de determinações das massas específicas aparentes úmida e seca, verificações do teor de umidade e ensaios de permeabilidade em amostras indeformadas.

Esse açude serve para regularizar o Rio Paraíba do Norte, de regime muito irregular e que em suas cheias ocasiona grandes prejuízos à região litorânea da Paraíba, onde são feitas imensas plantações de cana-de-açúcar. Irá fornecer água para o abastecimento da cidade de Campina Grande, (4), cuja adutora está em

(4) O abastecimento, d'água de Campina Grande foi concluído pelo DNOCS em fins de 1958.

fase de conclusão. Por outro lado, vai concorrer como reservatório abastecedor dos futuros açudes Curimatã, cuja barragem será em concreto ciclópico e a de Acauã, em terra, sendo este último o reservatório distribuidor da bacia de irrigação que se alarga logo à jusante e é dominado pelo mesmo, onde existe extensa área de terras de primeira qualidade para agricultura intensiva e irrigada. Fornecerá, igualmente, 3.000 HP de energia elétrica, já estando as turbinas encomendadas.

4 — BARRAGEM DO ARARAS (ex-Santa Cruz)

Esse açude, situado no Município de Reriutaba, no Estado do Ceará, vai acumular um volume de um bilhão de metros cúbicos de água.

Sua barragem é zoneada, sendo a primeira nesse gênero construída pelo DNOCS. Sua altura é de 38 metros acima da fundação. No coroamento tem 8 metros de largura e 2.760 metros de extensão; taludes de montante variam de 2:1 a 3,5:, sendo o de jusante de 2:1. O sistema de drenagem das águas pluviais é em canaletas de concreto, interligadas por tubos e caixas coletoras de concreto. O volume do corpo de barragem é de 3.550.000 metros cúbicos. Seu núcleo impermeável é feito de material fino, envolvido por abas de material permeável mais grosso, o qual é protegido a montante por enrocamento de pedras soltas. Sua fundação é em rocha, um tanto fendilhada apenas na ombreira direita, onde foi tratada por injeções de cimento, tendo sido construído um "cut-off" para melhorar suas condições técnicas.

O material foi traçado e umedecido no local da barragem por meio de arados e grades de discos e de dentes, o que permite melhor homogeneização e espalhamento do material. Foram usados rolos pé-de-carneiro leves, médios e pesados, sendo que, estes últimos, permitem aumentar até 35 cm a camada de material solto a ser compactada.

O controle de construção foi feito por pessoal da Comissão do Vale do Acaraú, do DNOCS, através de um laboratório de campo instalado ao pé da obra.

Nessa obra dispôs o DNOCS de um equipamento de primeira ordem, onde se chegou a atingir uma produção de 24.000 metros cúbicos de terra compactada por dia de trabalho.

É pensamento do DNOCS instalar nesse açude cerca de 2.500 HP, servindo a barragem para regularizar as cheias do Rio Acaraú, no Ceará, e irrigar cerca de 40 mil hectares de boas e férteis terras. Faz parte do Sistema do Acaraú, cujas obras estão em franco desenvolvimento.

5 — BARRAGEM DO BANABUIÚ

Sobre o Rio Banabuiú, no Estado do Ceará, o DNOCS, está construindo uma barragem de terra com 57 metros de altura acima das fundações. Represará 1,5 bilhões de metros cúbicos de água.

Sua seção transversal está mostrada na figura 4. Terá um núcleo de material de primeira qualidade com talude de 1:1,5 a montante e 1:1 a jusante envolvido por material de segunda, com taludes de montante de 1:2 e de jusante de 1:1,75, que serão protegidos por uma camada de areia revestida de pedra britada e por fim um enrocamento de pedras soltas com talude de montante de 2,5:1 e de jusante de 2:1 e 2,5:1. Terá 12 metros de largura no coroamento e 1 000 m de extensão; sua maior largura em base é de 285 m. Na cava de fundação há um "cut-off" com 80 metros de largura, o qual já foi construído. A rocha de fundação será tratada com injeções de cimento, a fim de melhorar suas condições técnicas.

Os solos dos empréstimos foram estudados no Laboratório e apresentam ótimas condições físicas para o fim visado.

O equipamento mecânico dessa obra é de primeira qualidade e consta de escavadoras, "track-trucks", moto-screaps", tratores de esteira e de rodas pneumáticas, arados e grades de discos e de dentes, motoniveladoras, caminhões de todas as espécies e várias outras máquinas.

Existe no local da obra um laboratório de campo encarregado do controle de construção da citada obra.

6 — BARRAGEM DO COCOROBÓ

Essa barragem será construída no Estado da Bahia, sobre o Rio Vaza-Barris.

Sua fundação é em rocha, xisto micáceo, bastante fendilhado, e em fase de decomposição acentuada na sua parte superficial.

Foram feitos os estudos do local da obra com sondagens rotativas e manuais, onde se verificou a existência de grande e profundo lençol de areia. Dois tipos de seção transversal máxima estão previstos. Um dos projetos é de autoria do *Pro. Mário Brandi Pereira* e outro, do *Prof. Casemiro José Munarski*.

Na projeto do *Prof. Brandi*, imaginou-se a colocação de uma rede de estacas-prancha a montante, a fim de formar uma cortina im-

permeabilizante, o que muito facilitará os trabalhos de escorção e enchimento da cava de fundação.

O material usado seria de primeira qualidade a montante e de segunda na parte de jusante.

Foi previsto um dreno de pé, ("rock-fill"), de pedras arrumadas, o que muito concorre para estabilidade da obra.

No projeto do *Prof. Munarski*, pretende-se empregar material fino de primeira qualidade na seção de montante e material mais grosso, também de boa qualidade, a jusante. O talude de montante é protegido por enrocamento de pedras soltas, apoiado sobre camada de areia. Há ainda na parte de montante, em nível, uma banquetta com 35 metros de extensão, a qual vai subindo em talude de 1:10, e passando acima da cota 336 para 1:5, prosseguindo depois da cota 341, onde começa o enrocamento em talude de 1:3. O talude de jusante, a partir do coroamento, na cota 361 até a cota 351,50 é de 2,5:1, continuando em talude de 3:1 até a cota 342, passando para 10:1 até a cota 337 e finalizando na cota 332,80 com a inclinação de 1:15, portanto, bastante suave. O enrocamento de jusante apóia sobre uma camada de pedregulho, o qual é protegido na parte de cima por uma camada de areia e na base natural do enrocamento também existe uma camada de areia de 40 cm. A drenagem das águas pluviais a jusante será feita em valetas transversais espaçadas de 60 em 60 metros até a primeira banquetta e de 30 em 30 metros até a segunda. Essas valetas ligam-se por tubos de manilhas às caixas coletoras feitas em concreto.

Já temos instalado no local da obra um laboratório de campo, o qual fará o controle da construção e alguns ensaios de rotina que se tornem necessários. Pretendemos usar rolos pé-de-carneiro pesados para compactar o material no maciço. Nas seções de difícil acesso foi previsto o emprêgo de malhos mecânicos, "sapos", e malhos manuais.

7 — BARRAGEM DO ORÓS

A falada e tão discutida barragem de ORÓS, é no momento o problema que vem preocupando muito a alta direção do DNOCS.

Em viagem ao local do aludido açude, nos primeiros dias de janeiro do ano em curso, acompanhando o *Prof. Casemiro José Munarski*, para mais uma vez tomar contacto com o problema da construção da tão complicada barra-

gem e depois de mostrar ao citado mestre o famoso boqueirão, surgiu a idéia, por ele ventilada, de se fazer ali uma barragem de terra em forma de arco.

Seria a primeira obra com essa conformação a ser executada no Brasil. Procuramos colher dados mais positivos sobre o material de fundação, sua profundidade e características; e, para isso, o *Prof. Murnarski* idealizou, então, um plano de sondagens, cuja execução foi entregue ao *Eng. Luiz Saboya de Albuquerque*, a fim de, a vista dos seus resultados, fôsse examinada a possibilidade da execução da obra de acôrdo com a idéia aventada.

Feitas as sondagens, verificou-se que no eixo do boqueirão havia um poço com 80 metros de profundidade cheio de areia, conforme mostra o desenho da figura número 7 e que logo depois a rocha aflorava, como que indicando a solução ventilada.

Chegou-se, portanto, à conclusão de que seria possível a construção da barragem em arco, desde que se tomasse providências para prevenir a hipótese de um provável adensamento da camada de areia existente no supracitado poço.

Foram estudados, então, os empréstimos próximos ao boqueirão, os quais apresentam solos em ótimas condições para a construção de uma barragem de terra em perfeitas condições técnicas, uma vez que suas propriedades físicas são excelentes para aquela finalidade.

Pensou-se, então, em fazer uma barragem zoneada, com um núcleo impermeável de material de primeira qualidade, coberto por abas de areia, que existe em abundância nas imediações do boqueirão, sendo este último material protegido por uma camada de pedra britada e por fim um enrocamento de pedras sôltas arremadas, completaria a seção.

O Departamento já está colocando no local da obra grande parte de seu equipamento pesado e já se iniciaram os trabalhos de limpeza da cava de fundação, e outros preparatórios.

Nessa barragem é intuito do DNOCS instalar um laboratório de campo bem mais aparelhado do que os atualmente em serviço, objetivando um rigoroso contrôle de construção.

Vamos usar nessa barragem rolos pé-de-carneiro pesados e, provavelmente, se fará o umedecimento do material no próprio local dos empréstimos.

A barragem terá possivelmente 42 metros de altura e acumulará cerca de 4 bilhões de metros cúbicos de água.

Em 1938, na Administração do *Eng. Luiz Augusto da Silva Vieira*, foram adquiridos os primeiros aparelhos para o Laboratório de Solos do DNOCS, com a finalidade de fazer o contrôle de construção no local da barragem do Estevam Marinho (ex-Curema).

Ao meu amigo *Prof. Mário Brandi Pereira*, aqui presente, coube a tarefa de organizar e instalar o novo serviço para pô-lo em funcionamento, o que ocorreu no segundo semestre de 1939, tendo sido, portanto, o primeiro Chefe do atual órgão técnico do DNOCS denominado *Laboratório Central de Solos e Concreto*.

Em 1924, o *Eng. Brandi deixava o DNOCS* tendo eu assumido a direção do *Laboratório*, cargo que ocupo ainda hoje.

Logo nos primeiros anos de sua existência, tivemos que enfrentar as maiores e mais desanimadoras dificuldades, as quais fomos tentando vencer uma a uma, com a eficiente ajuda de auxiliares abnegados e dedicados, selecionados entre elementos nordestinos, que, em pouco tempo, se adaptaram aos novos e diferentes métodos de trabalho. Hoje estamos com um órgão técnico que vai atendendo parte das necessidades do DNOCS, e em ritmo tão acelerado de evolução, que esperamos, em breve, suprir tôdas as nossas necessidades. Além disso, vez por outra, em face da carência de órgãos semelhantes no norte e nordeste do País, temos atendido a pedidos de repartições federais e estaduais que necessitam de nossos serviços.

Já temos muitos laboratórios de campo instalados na região nordestina, para contrôle de construção de barragens construídas ou em construção. Esses, contudo, também estão em fase de desenvolvimento, prestando inestimáveis serviços, é certo, mas ainda insuficientes, devido sobretudo à carência de pessoal especializado para os misteres que lhe são afetos.

Nossos trabalhos têm como objetivo primordial fornecer dados para projeto e construção de barragens de terra a cargo do DNOCS. Temos colaborado, ainda, em outros setores de suas atividades, tais como estradas e fundações, porém representando uma escala bem menor nas atribuições normais no *Departamento Nacional de Obras Contra as Secas*.

Já estudamos durante 18 anos, no período compreendido entre os anos de 1939 e 1957, barragens de terra de 869 açudes, tendo sido examinadas 3.657 amostras dos mais variados tipos de solos. Foram executadas 4.235 análises granulométricas, 3.708 ensaios de Proctor, 4.234 determinações de Massa Específica Aparente,

4.227 de Massa Específica Real, 3.175 ensaios de Permeabilidade, 3.884 ensaios Físicos de Atterberg, 3.351 de Sólidos Solúveis na água, 270 ensaios de cisalhamento simples e triaxial, 9 ensaios de adensamento e 4 de CBR.

Nas nossas determinações, seguimos, tanto quanto possível, as normas da *ABNT*; algumas outras são feitas com métodos e processos do "Bureau of Reclamation", os quais foram modificados para atender às nossas condições especiais de trabalho.

Ressente-se, porém, o *Laboratório*, de um corpo técnico especializado. Faltam-nos engenheiros, químicos e operadores com experiência e discernimento para o cabal desempenho das tarefas que lhes são afetas.

O treinamento de operadores dos laboratórios de campo é a missão mais árdua que se nos defronta. As obras do *DNOCS* são muito dispersas e distantes da nossa sede de trabalho. Por outro lado, as dificuldades de comunicação, dantes insuperáveis, são ainda hoje difíceis. Com a nova rede de rádio que o *DNOCS* está instalando no Nordeste e com o advento da aviação, ajudado pela pavimentação das estradas, as comunicações vão se tornando dia a dia mais fáceis. A locomoção de pessoal era outra dificuldade que tínhamos e estamos tentando superar. Atualmente estamos menos asoberlhados de serviços e melhor equipados o que nos leva a crer, que em futuro, que almejamos próximo, o Departamento disponha de pessoal apto às grandes tarefas que as condições particulares do Nordeste estão a exigir.

Para os trabalhos preliminares de investigação das fundações de barragens, o Departamento já adquiriu mais de 60 sondas rotativas para sondagens com broca de diamante e outras manuais para os estudos dos leitos dos rios, ombreiras e demais trabalhos de fundação. Adquiriu, também, o *DNOCS* vários conjuntos de bombas para tratamento de fundações, quer com injeções de cimento argiloso, betonita ou de produtos químicos.

Outros estudos pretendemos levar a efeito em solos para uso em canais de irrigação, pois nossa tarefa nesse particular é imensa.

É dever do *Laboratório* estudar solos apropriados a essa finalidade, levando em conta, na parte econômica, a menor despesa de conservação dos canais, cuja rede dia a dia tende a aumentar.

Creio que o *Departamento*, breve, terá no Nordeste uma equipe eficiente para estudos diversos, mesmo os mais difíceis e trabalhosos.

9 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Temos fé em nossa missão. Cremos na eficiência da técnica aplicada a serviço de uma região subdesenvolvida, em relação ao resto do país, mais aquinhoado pelas dádivas da natureza e não afligido pelos graves fatores adversos das calamidades climáticas.

Admitimos mesmo que o *DNOCS* tenha perdido algum tempo. Foi forçado a dispersar, em face de circunstâncias especiais, forças e recursos em obras isoladas, fora de um sistema planejado, e sofreu muitas vezes rigorosos cortes de verbas que não lhe permitiram equipar-se convenientemente para a grande tarefa que lhe incumbe.

Nosso atual objetivo é adquirir melhor aparelhamento material. Queremos dar aos processos mais modernos, em estudos e em métodos de trabalho, o máximo de aplicação em nossos projetos e construções.

É o *Laboratório* um exemplo do que afirmo. Quando estiver completamente equipado, poderá contribuir eficientemente na ajuda aos engenheiros que projetam e executam as obras, os quais se acham também possuídos do desejo de aprimorar, cada vez mais, a técnica de projetar e construir, conseqüências do progresso tecnológico que o mundo atravessa, utilizando para isso os recursos que a ciência e a indústria podem por-nos à disposição.

O que fiz não foi exclusivamente obra pessoal minha. Tive inegavelmente auxiliares dedicados e competentes que contribuíram decisivamente para construir e dignificar o nosso *Laboratório*. A todos que comigo cooperaram nessa ciclópica tarefa, tão difícil quão espinhosa, cheia de dissabores e decepções, porém, agora coroada de vitórias e sucessos, sendo este Congresso um deles, os meus sinceros agradecimentos. Tenho a certeza que muitos nos ajudarão ainda, a fim de possamos atingir a meta colimada. Disso não tenho dúvidas, porque creio no Nordeste e no seu povo pobre, porém trabalhador, e na ajuda com que haveremos sempre de contar dos nossos superiores imediatos.

Nossa missão é árdua e espinhosa. O *DNOCS* tem sido a algumas vezes áspera e acerbamente criticado. Todavia nosso ânimo de lutar pelo Nordeste continua inabalável.

Nordeste — Conjuntura Regional

“Dentro das diretrizes do Boletim do DNOCS de divulgar trabalhos de interesse do Polígono das Sêcas, além de estudos de natureza puramente técnica, transcrevemos neste número o levantamento apresentado pela Revista “Desenvolvimento & Conjuntura” (nº 4 — abril de 1958) sobre a economia da zona seca brasileira”.

Em editorial, explicou “Desenvolvimento & Conjuntura”.

No intuito de colaborar nos estudos sobre o desenvolvimento econômico do Nordeste que, como se proclama, deve repousar na expansão de sua atividade manufatureira, Desenvolvimento & Conjuntura apresenta, neste número, um levantamento geral dos diversos aspectos da economia daquela Região.

Nos trabalhos que se seguem procuramos mais fazer uma exposição da atual conjuntura regional, bem como a apreciação das repercussões dos programas que serão executados com o objetivo de recuperar aquela extensa área do país, onde vivem mais de 20 milhões de brasileiros.

Para tanto, analisamos alguns índices sobre a atividade das diversas Unidades da Federação que compõem a Região em aprêço, especialmente no que respeita a renda, preços, comércio, atividade agrícola, produtos típicos etc., visando, com isso, oferecer um quadro do comportamento da economia local e de suas perspectivas mais imediatas.

Mereceu, também, exame detalhado o problema da recuperação econômica nordestina no quadro geral do desenvolvimento do país como um todo. Aí foram estudadas as repercussões sobre as outras áreas da intensificação dos investimentos no Nordeste.

Fixamos nossa atenção na estrutura do comércio nordestino, tendo em vista que, até o presente, foi o setor exportador que possibilitou àquela Região atingir o seu atual estágio de desenvolvimento. Assim, analisamos o comportamento de seus principais produtos de exportação e as correntes de comércio intra-regional e inter-regional, alinhando algumas perspectivas para os próximos anos.

Por outro lado, focalizamos a ação governamental, face ao papel que desempenha o setor público, como elemento também dinâmico da economia nordestina. Aí, passamos em re-

vista os resultados dessa atuação, principalmente as obras empreendidas pelas instituições governamentais incumbidas das soluções dos problemas mais prementes da Região.

No tocante ao setor industrial, fizemos uma exposição da situação atual do parque industrial nordestino, para o que nos louvamos nos dados mais recentes do Registro Industrial (1956) e outros elementos disponíveis. Por outro lado, além do exame das necessidades atuais de cada um dos setores tradicionais da atividade manufatureira local (têxtil e alimentos), apreciamos, sucintamente, alguns dos projetos de implantação de outras indústrias que o Governo se propõe a financiar, entre os quais merecem destaque os relativos à indústria siderúrgica, papel, montagem de veículos e, principalmente, aquelas fundamentadas no aproveitamento dos recursos de matérias-primas locais e disponibilidade de mão-de-obra.

Quanto à política de crédito às atividades econômicas da Região, apreciamos a atuação da rede bancária local, destacando a participação dos bancos comerciais e das Autoridades Monetárias.

Finalmente, no estudo da conjuntura social da área, evidenciamos alguns aspectos demográficos, tais como mortalidade, natalidade, migrações, disponibilidade de mão-de-obra, padrão-de-vida das populações, além de outros índices de bem-estar social. Ainda no tocante ao programa social, apresentamos uma análise do balanço alimentar da área, quando assinalamos os “deficits” da alimentação do nordestino.

Com este número tivemos em mira, por outro lado, o preparo de um documento que sirva de referência aos industriais brasileiros no próximo Seminário para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste, a ser realizado sob os auspícios da Confederação Nacional da Indústria e do Serviço Social da Indústria.

A Recuperação Econômica do Nordeste

1 — INTRODUÇÃO

O presente estudo constitui a última versão de uma tentativa empreendida pelo Departamento Econômico da C.N.I. para equacionar o problema do Nordeste. Sua forma atual é uma revisão do documento apresentado à COMISSÃO ESPECIAL DO CONSELHO NACIONAL DE ECONOMIA SOBRE A ECONOMIA DO NORDESTE. Tal documento teve divulgação limitada, mimeografado, de vez que pretendia o D.E. do C.N.I. aprofundá-lo. O desencadeamento da Operação Nordeste, abrindo amplo debate sobre o assunto, tornou, porém, aconselhável sua publicação mesmo no estado preliminar em que se encontra. Esperamos que as idéias nela contidas contribuam para a análise geral do problema.

2 — COLOCAÇÃO DO PROBLEMA

O estudo das áreas subdesenvolvidas não deve, de modo algum, ser separado do problema mais amplo do desenvolvimento geral do país. Um programa de desenvolvimento nacional que não adotasse as medidas necessárias para evitar o agravamento da situação nas áreas-problema, seria fatalmente comprometido dentro de certo período de tempo. Por outro lado, a tentativa de resolver-se isoladamente o problema do subdesenvolvimento regional, sem se levar em conta a necessidade de impulsionar o progresso material de todo o país, corre o risco de fracassar pelos encargos impostos à economia nacional. No caso específico do presente trabalho, é o segundo risco que cumpre considerar, e para tanto convém que comecemos por examinar, em linhas gerais, o subdesenvolvimento econômico do conjunto do país, estabelecendo, ao mesmo tempo, as exigências mínimas para sua eliminação. A vantagem indireta desse passo é que deixará clara a dificuldade especial do desenvolvimento regional em países pobres, relativamente aos obstáculos enfrentados, em iguais condições, por países em que os recursos são abundantes.

Subdesenvolvimento econômico é hoje considerado como sinônimo de pobreza, (1) desde que esta não resulte de condições especialmente desfavoráveis e inerentes à economia do país. Em outras palavras, subdesenvolvimento é a pobreza eliminável, portanto desnecessária e patológica. Sua mensuração pode ser feita por todos aqueles índices considerados indi-

NOTA: Trabalho transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", nº 4, de abril de 1959.

1) — Vide por ex. "Medidas para Fomentar el Desarrollo Económico de los Países Insuficientes Desarrollados" — Nações Unidas.

caidores satisfatórios do padrão de vida. Via de regra, entretanto, se adota a renda por habitante como índice mais significativo, o que não exclui, contudo, a utilização paralela dos demais. A vantagem suplementar desse índice é que se ajusta perfeitamente às teorizações sobre crescimento e desenvolvimento econômico, que são feitas em termos de produção, renda e população.

Levantamentos internacionais são unânimes em colocar nosso país entre os subdesenvolvidos. Resumimos, a seguir, os dados fornecidos pelas Nações Unidas, no tocante a renda *per capita* em alguns países (média 1952-54), em dólares:

Suíça	1.010
Suécia	950
Reino Unido	780
França	740
Nova Zelândia	1.000
Austrália	950
Estados Unidos	1.870
Canadá	1.310
Argentina	460
Venezuela	540
Cuba	310
Chile	360
México	220
Brasil	230

FONTE: Statistical Papers — Série E n. 4. "Per Capita National Product of Fift-five Countries" — 1952-1954. Statistical Office of the United Nations — N.I. — 1957.

(*) — 1952 e 1953.

Verifica-se, imediatamente, a precária situação do Brasil, com apenas 230 dólares de renda por habitante, em confronto com os 950 da Austrália, 1.000 da Nova Zelândia, 1.310 do Canadá e 1.870 dos Estados Unidos. Se to-

e o Desenvolvimento Geral do País

marmos como base os cálculos para 1939, da publicação "Point Four", (2) do Departamento de Estado Americano, verificaremos que o Brasil se situa em quadragésimo sétimo lugar entre 53 países estudados. Este documento, aliás, examina outros indicadores do nível de vida, tais como expectativa de vida, mortalidade infantil, taxa de mortalidade segundo a causa etc, que confirmam em linhas gerais da classificação da renda *per capita*.

Desenvolver-se é, pois, aumentar a renda ou a produção por habitante. A experiência das regiões de capitalismo maduro nos mostra que o mecanismo desse aumento é a crescente acumulação de capital por trabalhador, permitida esta pelo progresso tecnológico que diversifica e aperfeiçoa constantemente os equipamentos a serem empregados. O aumento da capitalização ou investimento, depende da taxa de poupança representada pela parte da produção anual não consumida. Obviamente, em países pobres, como os subdesenvolvidos, o consumo mal cobre as necessidades elementares, donde ser diminuta a parcela poupada. A acumulação de capital, mecanismo básico do incremento da renda por habitante é, pois, difícil e sua amplitude limitada. Há outro aspecto que deve ser salientado pela sua importância em nossas explanações posteriores. A relação entre o capital novo e o acréscimo de produção resultante (relação capital-produto), representa a produtividade global do capital e varia conforme a orientação dada aos investimentos. Em países de capital raro é sumamente importante esse aspecto. Deve-se prestar atenção não apenas no volume de capital novo, mas, também, em sua orientação.

Cabe, em seguida, optar sobre o critério de um desenvolvimento econômico satisfatório para o conjunto do país: deve ser este representado pelo simples aumento da renda por habitante, ou é indispensável que tal aumento seja bastante grande para a gradativa eliminação do atraso econômico brasileiro? A resposta a esta pergunta é fundamental. A opção pelo primeiro critério implica no dispêndio de menor quantidade de capitais, liberando, assim, parcelas substanciais de recursos para o desenvolvimento das regiões atrasadas dentro do

país. Parece-nos, contudo, que o desenvolvimento brasileiro deve, necessariamente, ser entendido como eliminação do nosso atraso econômico. Uma política de estímulo de economias regionais fica, pois, condicionada ao aumento satisfatório da renda *per capita* nacional.

Nossa posição quanto à taxa de progresso global se justificaria pelo simples fato de que se a ciência econômica demonstra a possibilidade de se acelerar o progresso econômico das regiões subdesenvolvidas, mediante absorção da tecnologia moderna e aumento do capital por trabalhador, não há porque aceitar-se o estado de miserabilidade em que vivem suas populações. Recentemente, porém, os economistas identificaram nova cadeia causal que torna indispensável, e não apenas desejável, a eliminação do atraso econômico dos países subdesenvolvidos. Trata-se do efeito internacional de imitação, pelo qual as populações dos países subdesenvolvidos adotam, rapidamente, os hábitos de consumo das regiões mais ricas. A menos, pois, que os países atrasados obtenham níveis de produção compatíveis com tais padrões de consumo, ou seja, eliminem a substancial diferença entre sua renda *per capita* e a das grandes nações capitalistas, o consumo global se tornará percentagem excessivamente alta da produção anual. Teremos, conseqüentemente, redução da taxa de investimentos o que, em casos extremos, poderá mesmo ameaçar os níveis já alcançados de bem-estar. Sem dúvida, ainda não se estabeleceu a importância verdadeira do efeito de imitação no volume global do consumo dos subdesenvolvidos. Não obstante, a simples possibilidade de que ele já exerça ou venha exercer influxo ponderável, constitui razão bastante para justificar nossa posição quanto à velocidade de aumento da renda *per capita*.

Na prática, não é difícil determinar qual a taxa mínima aceitável para o aumento anual dessa renda. Se tomarmos a taxa de crescimento do *produto anual per capita* nos países mais avançados, veremos que ela varia bastante em cada um deles. Entre 1913-1950, ela foi de 2,0% nos Estados Unidos, 1,5% na Suécia e Noruega, 1,4% no Canadá, caindo para 0,6% na Austrália e Holanda (3). A concepção mo-

2) — Apud Norman S. Buchanan e Howard S. Ellis — Approaches to Economic Development — The Twentieth Century Fund — New York — 1955.

3) — Fellner (Williams) — Trends and Cycles in Economic Activity — Henri Holt — New York — 1956.

terna de *economia dominante* ou de *centro cíclico*, nos aconselha a tomar como norma a economia americana, que constitui o protótipo para as demais. Poderíamos, assim, tomar, desde logo, como mínimo aceitável para o incremento anual da produção por habitante, no Brasil, a percentagem de 2%. Neste caso, aliás, o país estaria apenas evitando o agravamento do seu atraso econômico.

Que tal cifra é bastante realista, prova o fato de que entre 1939 e 1953 nossa produção *per capita* subiu de 2,1% anualmente. Se considerarmos período mais recente, de 1949-57, essa percentagem sobe a 2,8%. Cabe assinalar que as previsões da Comissão Mista C.E.P.A.L.-B.N.D.E. (4) apontaram para 1954-62 uma taxa de apenas 1,7%. Reconhece-se, porém, que mediante a adoção de medidas de política econômica, essa percentagem pode chegar a um máximo de 4%, o que ultrapassa largamente os 2% americanos e se revela, pois, satisfatória, dentro de nossa concepção de desenvolvimento como recuperação do atraso econômico. Tal é, sem dúvida, a melhor hipótese. Julga, porém, a Comissão Mista que o mínimo de 2% anuais é atingível mesmo nas piores condições. Como coloca em 1,9% a taxa histórica de crescimento, nos Estados Unidos, êsse limite inferior responderia à nossa concepção de desenvolvimento econômico. Baseados, porém, em nossos dados o limite deveria ser mais elevado, digamos, 2,1%.

Tomemos, pois, 2,1% como o mínimo de crescimento anual do produto *per capita* brasileiro, que não deve, em qualquer momento, ser comprometido por uma política excessivamente ambiciosa de desenvolvimento regional. Note-se que com essa taxa de crescimento, a eliminação do nosso atraso econômico será extremamente lenta. Ainda mais, não se tem, de modo algum, garantia de que o processo será completado dentro do período de tempo indispensável para evitar uma eventual solução de continuidade, decorrente do efeito internacional de imitação. Preferimos, contudo, deixar de lado êsse aspecto dada a impossibilidade de mensurar sua atuação.

Concluamos, dizendo que ao estabelecer essa taxa mínima de progresso global, pretendemos, apenas, dar uma idéia numérica do problema e apontar um primeiro limite, que deve ser rigorosamente respeitado, ao se pormenorizar os planos de desenvolvimento econômico regional.

4) — Grupo Misto C.E.P.A.L. — B.N.D.E. — Esboço de um programa de Desenvolvimento para Economia Brasileira (período 1955-62).

Havendo equacionado o subdesenvolvimento econômico brasileiro, vejamos como se coloca o problema das áreas atrasadas dentro do país. Utilizaremos, para tal, cálculos referentes à renda global, por Estados, cuja precariedade é notória, face às deficiências do material estatístico em que se baseia. Aliás, essas deficiências mereceram destaque no Seminário de Estatística, recentemente promovido pela C.N.I. Assinala-se, pois de início, que a larga margem de erro nêles contida não permite mais que uma visão muito geral do problema. Apesar de tais defeitos, permitem, contudo, êsses dados, reconhecer a verdadeira natureza do fenômeno em causa, e em tal pressuposto se baseia a análise que segue.

I — BRASIL - RENDA PER CAPITA - 1957 (Em cruzeiros)

UNIDADES FEDERADAS	CR\$
Amazonas	11.155
Pará	9.165
Maranhão	4.744
Piauí	3.735
Ceará	5.354
Paraíba	5.697
Rio Grande do Norte	6.293
Pernambuco	8.108
Alagoas	6.514
Sergipe	7.238
Bahia	6.570
Minas Gerais	11.683
Espirito Santo	12.238
Rio de Janeiro	14.782
Distrito Federal	42.123
São Paulo	25.052
Paraná	14.241
Santa Catarina	12.456
Rio Grande do Sul	17.857
Mato Grosso	14.630
Goiás	7.588
TOTAL	14.306
BRASIL	14.012

Em seu aspecto exterior, o subdesenvolvimento regional não difere do internacional. O Quadro I confronta as rendas *per capita* das diversas Unidades da Federação, do mesmo modo que as cifras atrás desfiladas comparavam a situação do Brasil com a de outros países do mundo. Em um como outro caso, a diferença de rendas *per capita* é tomada como sintoma de desnivelamento correspondentes nos padrões de bem-estar.

Se tomarmos como base Cr\$ 10.000,00, verifica-se, imediatamente, que os nove Estados do Nordeste (5) (Ma, Pi, Ce, Rn, Pb, Pe, Al, Se e Ba), acham-se abaixo desse nível, enquanto os demais, exceto os da Amazônia (área também subdesenvolvida), e Goiás, situam-se acima. Ainda assim, verifica-se que, no Nordeste, apenas Pernambuco, ultrapassa os Cr\$ 7.588,00 de Goiás.

Temos, pois, que essa zona, geográfica-mente, continua compreendendo nada menos de 34,6% da população total do país (censo de 1950), e registra padrões de vida substancialmente inferiores aos do restante da Federação. Constitui, pois, a nossa grande *área-problema*.

Se compararmos, por outro lado, a renda média *per capita* do Nordeste, com a de outras nações americanas, verificaremos que a região nordestina, com US\$ 81, situa-se entre as áreas mais pobres do continente. Como evidencia o Quadro III, o Estado do Piauí possui uma renda *per capita* de 49 dólares, inferior, portanto, às rendas das duas nações consideradas menos desenvolvidas do continente, que são a Bolívia e Haiti, com 55 e 70 dólares, respectivamente.

II — BRASIL — RENDA PER CAPITA SEGUNDO AS UNIDADES FEDERADAS 1955

UNIDADES FEDERADAS	US\$
Distrito Federal	686
São Paulo	354
Rio Grande do Sul	265
Paraná	244
Mato Grosso	208
Rio de Janeiro	199
Santa Catarina	183
Minas Gerais	161
Espírito Santo	158
Goiás	126
Pernambuco	108
Amazonas	105
Pará	103
Bahia	99
Sergipe	93
Rio Grande do Norte	86
Paraíba	82
Alagoas	74
Ceará	73
Maranhão	64
Piauí	49
MÉDIA	215

FONTE: G.F. Loeb: Industrialization and Balanced Growth - 1957.

5) — A menos que expressamente declarado, a região Nordeste, neste Relatório, incluirá os nove Estados acima mencionados.

Mais grave, porém, que esse aspecto estático da questão é o fato de que as estimativas da *renda nacional*, para o período 1947-53, revelam clara tendência para agravamento da disparidade existente.

O *Quadro III* mostra o hiato existente entre a renda *per capita* do Nordeste e as de São Paulo e Brasil. O *Gráfico I* evidencia essa diferença nos níveis de vida, que tende a se agravar, a despeito de recente melhora nos índices da economia nordestina.

Dados referentes a um período mais amplo, começando em 1939, são adotados pela Comissão Mista Brasil-Estados Unidos (Relatório Geral). Todas as restrições anteriores valem, com muito mais razão, para estes cálculos. Serão citados, contudo, a título ilustrativo e como prova de que a diversidade de dinamismo entre as diversas regiões do Brasil, já tem sido aceita em outras ocasiões (ver *Quadro IV*).

A chamada *região de baixa renda* inclui, praticamente, a Amazônia e o Nordeste (acrescidos de Goiás). A conclusão dos dados propostos é de que a perda relativa mais importante foi justamente dessa região. Em 1939, sua participação superava em 2,8% a da região de *renda média*. Em 1950, as contribuições respectivas, para o conjunto, são praticamente iguais. Note-se, aliás, que os dados levam a crer em uma perda relativa mesmo para regiões relativamente favorecidas do país.

Em outra parte, o Relatório (6) coloca-se em perspectiva ligeiramente diferente, e nos permite observar outro ângulo da questão. Analisa o crescimento das rendas *per capita* estaduais, entre 1939-1952.

Este foi de 50%, no chamado *centro econômico* do Brasil, que abrangem o Est. do Rio, Espírito Santo, Minas, São Paulo, Paraná e Distrito Federal. Na *região pioneira*, o aumento da renda *per capita*, no período, foi de 15%. Nos Estados *meridionais*, de 8 a 10%. Nos Estados nordestinos (nossa classificação), foi de apenas 4%. Na *região amazônica*, a renda *per capita* pouco ou nada subiu. Temos, pois, um equacionamento do problema, em termos semelhantes aos que adotamos.

Os cálculos mais pessimistas sobre o assunto foram os de Singer. Conforme se verifica no Quadro V, no período 1939-50, a região (sete Estados) teria permanecido estagnada. Quanto aos dois Estados, Ceará e Paraíba, afirma, em nota, que, entre 1950 e 1951, perderam a vantagem consignada no período analisado.

6) — Comissão Mista Brasil-Estados Unidos — Relatório Geral — Rio de Janeiro, 1954. (pág. 43).

III — BRASIL — RENDA PER CAPITA — 1947/1957
(1947 = 100)

ESPECIFICAÇÃO	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Nordeste										
(Ma a Ba)	111	121	140	157	173	193	235	283	370	444
São Paulo	111	126	145	174	198	232	294	351	412	468
BRASIL	110	124	142	165	186	223	276	342	422	484

Fonte dos dados absolutos: Equipe da Renda Nacional — F.G.V.

IV — BRASIL — RENDA NACIONAL POR ESTADOS — 1939/1950

REGIÃO	% DO TOTAL	
	1939	1950
Região de Maior Renda	52,8%	60,9%
D. F., São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul.		
Região de Renda Média	22,2%	19,5%
Rio de Janeiro, S. Catarina, Espírito Santo, Minas, Mato Grosso.		
Região de Baixa Renda	25,0%	19,6%
(Restantes)		

Fonte: Comissão Mista Brasil-Estados Unidos — Relatório Geral.

Os cálculos de Singer apresentam o defeito básico de se firmarem em estatísticas pouco seguras, pretendendo delas tirar conclusões absolutas. De modo geral, julgamos que apesar da larga margem de erro dos dados apresentados, pode-se resumir, do seguinte modo, a situação do Nordeste: a) renda *per capita* substancialmente inferior à dos centros mais ativos do país; b) renda *per capita* crescente, porém em ritmo mais lento do que o observado

nas zonas mais dinâmicas do país. Existe, pois, o subdesenvolvimento regional e este tende, aparentemente, a se agravar, pelo menos dentro da nossa concepção de desenvolvimento como eliminação do atraso.

V — MODIFICAÇÕES DA RENDA REAL NO NORDESTE — 1939/1950

ESTADOS	Renda 1939 (Milhões de Cr\$)	Renda 1950 (Poder aquisitivo 1939)	Renda 1950 como % de 1939	População 1950 como % de 1939	Renda ePer-Capita 1950 (1939 = 100)
Pernambuco	1.821	2.295	126	131	96
R. G. do Norte .	428	604	141	131	108
Paraíba	714	9.066	135	124	109
Ceará	928	1.510	163	134	122
Alagoas	500	544	109	118	92
Maranhão	571	544	95	133	71
Piauí	357	362	101	133	76
TOTAL	5.319	6.825	128	128	100

Fonte: H. W. Singer — Estimativa das necessidades de Capitais para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste (mimeografado).

2 — INTERPRETAÇÃO DO FENÔMENO

Tendo visto como se apresenta o problema do Nordeste, surge a necessidade de interpretar seu mecanismo, a fim de que melhor se possa tomar posição a respeito. A tarefa não é difícil, e o próprio Relatório do Banco do Nordeste, relativo ao exercício de 1955, se exime de fazê-lo e o declara expressamente. Fornece, porém, algumas causas do baixo nível de renda. São elas: o Nordeste possuía, em 1950, 31% da população ativa remunerada, contra a média de 33% no Brasil; da população ativa remunerada da região, 74% trabalhava na agri-

cultura, em 1950, contra 61% no Brasil; a mão-de-obra, distribuída pelas diversas atividades, gerava uma renda média menor que a dos mesmos ramos da economia nacional. Sem negar o interesse dessas observações, parece-nos que se trata, aqui, de causas próximas, corolárias de outras mais profundas, que, estas sim, devem ser postas a nu, para que melhor possam ser estabelecidas as normas de uma política efetiva. Propomos, nesta segunda parte, a interpretação do fenômeno que nos parece mais plausível e que permite uma primeira visão global do

problema. Trata-se, obviamente, de uma simples hipótese de trabalho.

A nosso ver, a situação do Nordeste se torna mais compreensível se procurarmos entender o Brasil não como um só país, em sentido econômico, mas como um conjunto de regiões autônomas. Economicamente, não existe Brasil, mas sim América Portuguesa. Aceita essa posição, estamos automaticamente autorizados a utilizar, no exame da realidade interna brasileira, aparelhos de análise normalmente reservados ao estudo de relações internacionais. A vantagem dessa perspectiva é a de uma visão inteiramente nova do problema, ao mesmo tempo mais profunda e realista.

Sem dúvida, já é lugar comum, ao se estudar nosso país, a idéia de separá-lo em regiões e sub-regiões. Tais divisões, entretanto, ou visam a facilitar o estudo, ou se baseiam em vagas semelhanças de tipo de atividade. Nós, no entanto, entendemos ir mais além e funcionalizar o conceito de regiões, provando que elas se comportam, nas suas relações mútuas, como países diferentes. Sua inter-relação deve, pois ser estudada à luz das teorias relativas ao comércio internacional e não das referentes ao comércio interior, como até hoje tem sido feito. Semelhante tese, além do interesse teórico, apresenta repercussões de grande relevância para a política econômica de desenvolvimento.

Não nos cabe aqui tomar posição na controvérsia sobre qual seja o critério básico para distinguir-se comércio nacional e internacional. Podemos, porém, aceitar a pequena mobilidade de fatores de produção, entre dois países, como um dos caracteres fundamentais que conferem ao comércio internacional sua especificidade.

O comércio interno se realiza entre regiões, em que a mobilidade dos fatores capital e trabalho é intensa. Dêste modo, sua remuneração tende para a uniformidade. Qualquer divergência substancial entre os níveis de vida de duas regiões nacionais, seria em pouco tempo eliminada por um deslocamento de fatores. Certamente, dentro do mesmo país, registram-se, por vezes, diferenças de padrões de vida. Estas, todavia, não podem ser tão importantes nem tão duráveis como as observadas entre dois países diferentes, de vez que haveria, imediatamente, um afluxo compensatório da população para as regiões mais favorecidas.

Cabe fazer algumas comparações estatísticas que confirmem serem as diferenças entre os níveis de renda *per capita*, dentro do Brasil, muito mais graves do que as normalmente observadas entre as diversas regiões de um mesmo país. Teremos, dêste modo, uma verificação indireta da tese da América Portuguesa.

Tomemos, inicialmente, a situação dos Estados Unidos, país, como o nosso, de dimensões continentais e valorização econômica relativamente recente. Dados referentes a 1953 (7), nos revelam que os pontos extremos nas rendas *per capita* (pagamento de rendimentos a indivíduos) estaduais achavam-se, em Delaware, com ... 2.304 dólares e Mississipi, com 834 dólares. Temos, pois, que a renda do primeiro é cerca de 2,7 vezes a do segundo.

Para o mesmo ano, a Fundação Getúlio Vargas situava os pontos extremos do Brasil no Distrito Federal, com Cr\$ 19.584,00, São Paulo, Cr\$ 11.906,00 e Piauí com Cr\$ 1.586,00. Temos, pois, que a renda do Distrito Federal era 12,1% vezes a de São Paulo 7,5 vezes maiores do que a do Piauí. Apesar de tôdas as reservas que merecem tais cálculos, e dos riscos de comparações internacionais, parece-nos justo concluir que o problema, no Brasil, é aparentemente mais grave do que o observado dentro de uma unidade econômica típica (Estados Unidos). Cumpre, aliás, considerar que o menor número de Estados existentes no Brasil, tende a aproximar as rendas locais da média global, reduzindo, assim, o hiato, relativamente ao que se observa nos Estados Unidos.

Se passarmos a comparar as diferenças inter-regionais no Brasil, com as disparidades existentes entre os países do mundo, verificaremos, sem dúvida, que os desnivelamentos internos são inferiores aos de regiões que se localizam nos pontos extremos da escala internacional de rendas *per capita*. Para êstes, entretanto, cumpre considerar os tipos diferentes de formação histórica, as características sociológicas específicas, que favorecem ou prejudicam o desenvolvimento etc. . . Assim sendo, melhor será cotejarmos o Brasil com uma região como a América Latina, cujas economias nacionais muito se aproximam da nossa. Se tomarmos os cálculos das Nações Unidas (8) para 1949, veremos que nos dois extremos da escala se acham a Argentina, com 346 dólares *per capita*, e a Bolívia, com 55. A renda argentina é igual 6 vezes a da Bolívia, cifra inferior, portanto, aos 7,5 obtidos, anteriormente, pela comparação entre São Paulo e Piauí. Sem dúvida alguma, não é possível pretender que essas comparações constituam prova absoluta da existência da América Portuguesa. Como, porém, dentro do critério por nós adotado, a diferença entre comércio interno e externo é mais de grau do que de qualidade, deve-se reconhecer que as aparências militam fortemente em nosso favor.

7) — Statistical Abstract of the United States — 1955.

8) — Nações Unidas — National and Per Capita Incomes, Seventy Countries — 1949 — New York, 1950.

Aliás, as disparidades regionais já haviam sido assinaladas por observadores estrangeiros, como Jacques Lambert, que colocou o problema em termos muito semelhantes aos nossos. Afirmou: "No próprio interior do Brasil vê-se, de modo bem nítido, a mesma diferença entre país novo e próspero e velho país colonial e miserável, que se observa sob o plano internacional entre os países novos do Prata e as velhas sociedades coloniais da América Andina. O Brasil reproduz no seu interior os contrastes do mundo: encontram-se aí aspectos que lembram os de New York ou de Chicago e outros que lembram os da Índia ou do Egito" (9).

A América Portuguesa, tal como acima conceituada, subsistiu até a década dos trinta, a partir de quando iniciou-se um processo de unificação das diversas zonas. Justamente este fenômeno, conforme veremos, constitui a fonte da atual disparidade de crescimento entre as diversas áreas do país. Voltemos, porém, à nossa análise.

As condições dominantes entre as diversas regiões do país, portanto, equivalem às existentes entre dois países diferentes. Já tivemos, em outro trabalho, ocasião de estudar o problema com maior profundidade do que o podemos fazer aqui. Verificamos, então, que todas as observações feitas para a América Latina, tomadas no seu conjunto, valiam para o Brasil considerado como América Portuguesa. As regiões deste último, estavam entre si, como dois países, diversos do continente. Mas, quais as causas de semelhante estado de coisas?

A nosso ver, elas são de caráter precipuamente histórico. Escapam, pois, até certo ponto, ao nosso campo de trabalho. Não podemos, contudo, evitar aqui algumas considerações a respeito, embora bastante superficiais.

O parcelamento da economia brasileira resulta das características específicas da colonização ibérica. Quem compara a ocupação da América Latina com a da América Inglesa, percebe, imediatamente, a radical diferença que as separa. O colono inglês procurou ocupar sistematicamente e racionalmente a terra, limitando seu domínio aos espaços a que era capaz de va-

lorizar economicamente. O espanhol e o português, pelo contrário, revelaram um espírito imediatista e aventureiro, procurando mais o ganho imediato do que a produção sistemática de novos bens.

Beaujau-Garnier (10) analisando a colonização da América Latina, diz: — "O lucro é o móvel dos portugueses, bem como dos espanhóis; provocou uma exploração do território sem compensação, sem limites e sem planos, e a América Latina paga ainda esta política por muito tempo indiferente aos interesses da região". Touchard, (11) estudando a Argentina diz: — "Os primeiros colonos não pensavam senão em mergulhar no interior em busca das riquezas misteriosas". Foi Courtin, (12) entretanto, quem colocou em termos economicamente mais significativos, as conseqüências da política colonial ibérica. Considerando o caso particular do Brasil, mostra que ele representa algo incompreensível em boa lógica econômica. De fato, diz o autor, "tem-se muitas vezes assinalado casos de população excessiva relativamente à disponibilidade em terras. Nunca se viu, porém, a situação oposta, visto que o problema de um excedente de terras teria a solução demasiado óbvia do abandono de parte das mesmas". Ora, tal excedente de terras existe de maneira inequívoca no Brasil.

Por esse motivo, Courtin (13), em seu livro sobre a economia brasileira, rejeitou a tentativa de Normano (14) de aplicar o conceito de "*moving frontier*" ao Brasil. Este fôra, pela primeira vez, aplicado aos Estados Unidos, como explicação do processo histórico aí observado, de absorção gradativa de novos territórios pela economia do país. "Ora, diz Courtin, não encontramos no Brasil mais que se assemelhe a isto. Observam-se antes avanços e recuos, uma ocupação ilógica e desordenada do espaço".

A nosso ver, o ponto de vista mais acertado sobre a ocupação econômica do Brasil, e da América Latina em geral, ainda é o proposto por Beaujau-Garnier e Preston James, que substituem o conceito de "*moving frontier*",

9) — Jacques Lambert — Le Brésil — Structure Sociale et Institutions Politiques. Librairie Armand Colin — Paris, 1953.

10) — Beaujau-Garnier, J. — L'Economie de l'Amérique Latine — Coleção "Que sais je" — Press Universitaires de France, 1949.

11) — Touchard-Jean — La République Argentine — Coleção "Que sais je" — Press Universitaires de France, 1949.

12) — Courtin-René — Deulement et Efficacité dans les pays neufs: le cas du Brésil — Mélanges dédiés à M. de Professeur Henri Truchy — Paris — Recueil Sirey, 1938.

13) — Courtin-René — Le Probleme de la Civilisation Economique au Brésil — Paris — Librairie de Médicis, 1941.

14) — Normano J. F. — Evolução Econômica do Brasil — Companhia Editora Nacional — 2.ª Edição, 1945.

válido apenas para os Estados Unidos, pelo de "*frontières creuses*" ou *shallow frontier*". O avanço destas não implica, como no caso americano, num desenvolvimento do núcleo primitivo, mas num avanço irracional da população que deixa, entre o ponto de partida e os novos núcleos, extensas regiões inteiramente desocupadas.

Admitindo-se que a idéia de "*frontières creuses*" represente um novo passo, não constitui ela, entretanto, uma solução completa da dificuldade. Fica ainda por explicar como surgiu, no continente, uma série de zonas distintas que se comportavam, entre si, como nações economicamente autônomas.

O defeito do conceito de "*frontières creuses*" advém de que ele introduz a idéia de uma linha contínua, estendendo-se ao longo da costa. Ora, um estudo mais cuidadoso da colonização ibérica, mostra que bem outro foi o modo de conquista da interlândia. Esta se fez por meio de eixos de penetração que se apoiavam no litoral, lançando-se para o interior. Uma das características básicas de tais eixos é que eles não possuíam comunicações regulares entre si, a não ser por mar. Cada um deles formava uma zona de povoamento, composta de uma série de núcleos econômicos que, embora com certo volume de comércio mútuo, careciam de quaisquer relações regulares com núcleos pertencentes a outras zonas. No período colonial, portanto, a América Latina era constituída de zonas econômicas que se formavam em torno dos eixos de penetração. Entre tais zonas não existia contacto direto. Assim sendo, embora houvesse circulação de fatores dentro de uma mesma zona, esta era diminuta ou inexistente entre duas zonas diversas. Cada uma delas constituía uma unidade autônoma, ou seja, um país, no sentido econômico. As células de tais zonas eram os núcleos, predominantemente auto-suficientes, entre os quais subsistiam vastas regiões economicamente inexploradas.

Algumas observações antes de prosseguirmos. Note-se, em primeiro lugar, que os conceitos acima não têm a pretensão de constituir história econômica. Trata-se, apenas de um modelo para a explicação da evolução recente da economia brasileira. Esses modelos, posto que devam se pautar pela realidade, constituem simplificações desta, não obrigados a incluir todos elementos conhecidos, mas apenas os mais significativos. Não ignoramos a existência de migrações interiores, de comércio de gado e, talvez, de circulação de metal precioso entre zonas diversas. Para que o modelo seja verdadeiro, todavia, não é necessário uma ausência total de circulação de bens e fatores entre as diversas zonas. Não é isto, aliás, o que

se passa entre dois países diferentes. Bastanos, apenas, comprovar que tal circulação era bem mais fácil e intensa dentro de uma mesma zona do que entre duas zonas diferentes.

Em resumo, estamos, na América Latina, diante de espaços vazios intra-zonais explicados pelas "*frontières creuses*" e de "*espaços vazios inter-zonais*", resultantes dos eixos de penetração apoiados em pontos diferentes da costa. Os segundos interessam-nos especialmente porque, impedindo contacto direto entre duas regiões diferentes, diminuíram a mobilidade de fatores entre elas, levando-as às relações do tipo existente no comércio internacional. Esta, porém, é a primeira fase.

A segunda, surge com as primeiras estradas de ferro, que vão integrar o continente na órbita do capitalismo mundial. Elas representam, de fato, o veículo da transformação da antiga economia de núcleos em uma economia do tipo capitalista, especializada na produção de bens primários de exportação. O mais significativo porém, no âmbito de nossa análise é que, se tais estradas destroem os núcleos de autoconsumo, respeitam e consolidam, entretanto, o sistema de zonas autônomas, originário da colônia. A reforma de estruturas é, pois, parcial. Em verdade, partindo da costa, as estradas de ferro lançam-se para o interior, em busca dos antigos núcleos de povoação, reproduzindo, até certo ponto, os eixos de penetração.

Chegamos, deste modo, ao sistema ferroviário brasileiro, constituído por uma série de redes, sem nenhuma ligação mútua, e destinadas, exclusivamente, ao transporte dos produtos do interior para costa. Se considerarmos ainda a profusão de padrões de bitola, em todo continente, temos o direito de concluir que o capitalismo evoluído dos séculos XIX e XX não se revelou menos imediatista que seus antecessores, os colonos ibéricos. A consequência precípua da aurora capitalista foi, pois, na América Latina, a de consolidar o sistema anterior de zonas econômicas.

Estamos aqui diante de um fenômeno comum às Américas Portuguesa e Espanhola. Acontece, porém, que, por ocasião da independência, as diversas zonas da segunda se separaram em Estados politicamente autônomos, confirmando, por assim dizer, as condições da infraestrutura econômica. Na América Espanhola, portanto, os "países" econômicos foram sancionados pela superveniência de países políticos correspondentes. A América Portuguesa, todavia, permaneceu unificada, tornando, assim, mais flagrante o ilogismo da situação inicial. A singularidade de tal estado de coisas

tem levado, porém, a que a situação não seja devidamente compreendida, ou pelo menos tem impedido que se chegue às suas últimas conseqüências.

O modo pelo qual a configuração econômica da América Portuguesa permaneceu intacta, até 1930, é facilmente compreensível. Jamais existiram, é certo, obstáculos legais ao movimento de fatores de uma para outra zona salvo, talvez, obstáculos secundários tais como, por exemplo, o crime de aliciamento, punido pelo Código Penal. Por outro lado, a igualdade de língua e instituições deveria favorecer o movimento da mão-de-obra, das zonas menos favorecidas para as mais bem dotadas. Não obstante, a inexistência dos impecilhos normalmente encontrados entre dois países, foi amplamente compensada por outros obstáculos de ação não menos efetiva. Entre eles, predomina o fator que acabamos de analisar, ou seja, a ausência de contactos entre as populações de duas zonas que, deste modo, ignoravam as oportunidades que poderiam encontrar alhures. Citaremos, ainda, o tipo patriarcal de sociedade que criava laços mais fortes e dificultava o movimento de trabalhadores.

No que se refere ao capital, basta dizer que o problema nem mesmo se colocava, visto como era então fornecido, na sua maior parte, pelos capitalistas estrangeiros e não ocorria, deste modo, a possibilidade de transferências inter-zonais. Perpetuaram-se, assim, as diversas zonas com suas características e condições econômicas próprias.

A título meramente ilustrativo, poderíamos propor, para o Brasil, a classificação preparada pelo Sr. Rui Miller Paiva (15), em relatório sobre a agricultura brasileira, preparada a pedido da C.E.P.A.L. e divulgado em abril de 1953. Propõe a seguinte classificação:

Região Norte: — Pará, Amazonas e Territórios do Acre, Rio Branco, Amapá e Guaporé;

Região Nordeste: — Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia;

Região Central: — Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Goiás e Mato Grosso;

Região Sul: — Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

15) — Miller Paiva, Rui — Apreciação Preliminar dos Problemas da Agricultura Brasileira — CEPAL — abril 1953 (mimeografado).

Semelhante classificação foi violentamente atacada, do ponto de vista exclusivamente geográfico. De nossa parte, ela ainda parece ser a mais aceitável. Evidentemente, exige correções, o que reclamaria uma pesquisa em que deveriam colaborar, ativamente, geógrafos e historiadores. Dentro da nossa concepção da economia brasileira como América Portuguesa, o critério para distinguir as regiões econômicas do país, única e exclusivamente, a intensidade de circulação de fatores. Cada região se delimitaria pela área em que a circulação de fatores, e principalmente de mão-de-obra, fôsse relativamente fácil. Até 1930, época em que se inicia a unificação econômica da América Portuguesa, as redes autônomas de estradas de ferro ofereciam um primeiro esboço da divisão econômica funcional do país.

De qualquer modo, a discussão do problema escapa à órbita deste estudo, pois tudo o que nos interessa é a tese de que o Nordeste, da Bahia ao Maranhão, constitui uma das zonas ou "países" da América Portuguesa.

A consideração do Brasil como América Portuguesa, nos permite aplicar, à análise inter-zonal, as conclusões da C.E.P.A.L. para as nações do continente. Afirma, aquele grupo de estudo, que as nações latino-americanas, até a década dos trinta, se apresentavam como regiões especializadas na produção primária de exportação. Até essa época, a situação era satisfatória, visto que os grandes mercados mundiais proporcionavam uma procura crescente aos seus produtos exportáveis. Essa procura era bastante grande para garantir-lhes uma renda *per capita* ascendente.

Após 1930, ficou, entretanto, patente que a procura de produtos primários se tornara inadequada. Seu incremento anual se revelara inferior ao da população. Diante disto, os países do continente foram obrigados a optar entre uma renda *per capita* em declínio ou a industrialização. A escolha não deixava muita margem para hesitações, e o resultado foi a expansão do setor secundário na América Espanhola.

Ora, na América Portuguesa as opções eram equivalentes, mas a situação um pouco mais complexa. Não havia unidades politicamente autônomas, capazes de proteger sua indústria nascente contra a concorrência dos vizinhos do continente. Inexistiam, pois, as condições que ocasionaram o aparecimento simultâneo de conjuntos industriais integrados nos diversos países da América Espanhola. A unidade política do Brasil, com a conseqüente in-

terdição de medidas defensivas regionais, levou à concentração do processo nas áreas mais bem dotadas. Aprofundemos a questão.

Aplicando à América Portuguesa os aparelhos de análise próprios ao comércio internacional, diríamos que tudo se passa como se os países da região tivessem, previamente, contratado uma união aduaneira (16) para lançar-se, em seguida, na industrialização.

De fato, a união aduaneira apresenta duas características principais: a) criação de um sistema tarifário comum contra terceiros, representando as taxas desse novo sistema de aumento, diminuição ou manutenção do nível anterior de protecionismo; b) desaparecimento, mais ou menos completo, de barreiras aduaneiras entre os países membros. Ora, após 1930, apareceram na América Portuguesa, condições que atuaram exatamente no mesmo sentido que as duas características assinaladas para as uniões aduaneiras.

Em primeiro lugar, as sérias dificuldades decorrentes da Grande Depressão impuseram, ao nosso país, rigorosas restrições à importação de manufaturas. Os consumidores voltaram-se, como consequência, para o mercado interno, estimulando a expansão das poucas indústrias existentes e, o que é mais importante, incentivando a criação de novas. Tudo se passa, pois, como se um conjunto de países, cujas compras do setor secundário eram habitualmente feitas em terceiros, após a conclusão de uma união aduaneira, passassem a fazer tais compras no interior do grupo. Eis o resultado normal da primeira característica das uniões aduaneiras.

Por outro lado, o processo de industrialização que teve início nos anos trinta, ao resultar em maior circulação interna de homens e fatores, exigiu a construção de melhores vias inter-regionais de comunicação. Com isto, desapareceu o fator histórico que, segundo se disse, proporcionou às diversas zonas do país o grau de isolamento necessário para sua autonomia econômica.

Tudo se passa como se houvessem desaparecido barreiras aduaneiras que até os anos trinta eliminassem parte do comércio potencial entre os diversos "países" da América Portuguesa. Temos, pois, a segunda característica acima apontada.

A grande vantagem dessa nossa conclusão, é que ficamos autorizados a interpretar os fenômenos mais recentes da economia brasileira, à luz dos aparelhos de análise a longo tempo elaborados para as uniões aduaneiras. A faci-

16) — Poderíamos substituir o termo "união aduaneira" por "mercado comum". Preferimos, assim, manter a terminologia adotada na primeira formulação deste trabalho.

lidade com que se adaptam ao caso em foco, constitui prova suplementar da veracidade de nossa tese central.

A união tarifária entre países em estágios diferentes de desenvolvimento econômico, resulta em importantes movimentos de fatores de produção. O capital tende a se deslocar dos mais desenvolvidos para os menos desenvolvidos e a mão-de-obra se movimenta em sentido inverso. Isto porque o capital, sendo abundante nos primeiros, encontra aí menor remuneração do que nos segundos. Quanto à mão-de-obra, a situação é exatamente oposta. Dêsse deslocamento de fatores deveria resultar uma igualização dos padrões de vida no conjunto da área abrangida pela união.

Os dados anteriores nos mostram que, na América Portuguesa, a união se verifica entre países em graus diferentes de desenvolvimento, como muito bem o demonstra a disparidade de rendas *per capita*. O normal seria, portanto, no caso que nos interessa, uma emigração oriunda do Nordeste e dirigindo-se para o Sul, com um fluxo de capitais em sentido inverso. Como, porém, a mudança de estrutura dos anos trinta se estribou na industrialização do país, e esta apresenta forte tendência para a concentração regional, importantes forças econômicas atuaram em favor do substancial deslocamento de mão-de-obra e capital em direção ao Sul, que assim passou a monopolizar o dinamismo nacional. Note-se que êsse fenômeno de concentração industrial é de observação corrente em comércio internacional. A Inglaterra, pioneira da Revolução Industrial, usufruiu durante muito tempo de uma situação quase-monopolista. Os Estados Unidos e a Alemanha foram obrigados a valer-se de proteção tarifária para impulsionar suas próprias indústrias. No caso da América Portuguesa, as zonas que dispuzeram das vantagens iniciais tornaram-se os focos da industrialização. A questão de um protecionismo regional não se colocava. O processo se incorporou, dêsse modo, à estrutura do desenvolvimento econômico brasileiro, explicando as migrações de fatores acima assinaladas.

Vejamos os dados disponíveis sobre o deslocamento de capital e trabalho.

O Conselho Nacional de Economia, no seu último Relatório, fornece os dados referentes aos movimentos internos de mão-de-obra (vide *Quadro VI*).

A conclusão imediata é a de que o maior centro de emigração de mão-de-obra não está no Nordeste, mas, sim, em Minas Gerais que, em 1950, ultrapassou o total do Nordeste (cinco Estados). Pode-se, ainda, observar para Pernambuco e Ceará um declínio, entre 1940 e 1950.

VI — ESTADOS DE MAIOR EMIGRAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA

ESTADOS	1940	1950
Bahia	233.960	289.323
Ceará	166.043	160.948
Paraíba	54.572	146.621
Alagoas	74.773	140.575
Pernambuco	113.255	103.828
<i>Total Parcial</i>	<i>592.603</i>	<i>841.295</i>
Minas Gerais	522.813	1.156.371
Rio de Janeiro	229.439	138.374
<i>Total Parcial</i>	<i>752.252</i>	<i>1.294.745</i>
Rio Grande do Sul	92.774	161.141

Fonte: Conselho Nacional de Economia — Exposição Geral da Situação Econômica do Brasil — 1955.

Ora, esses dados não contradizem nossa análise. É perfeitamente normal que no decorrer de um processo de industrialização, as áreas de produção, sobretudo primária (Minas Gerais), percam população para os focos de expansão do setor secundário. Note-se que essa perda pode ser também em benefício do setor primário pioneiro, que se expande, estimulado pela industrialização.

Quanto às emigrações oriundas do Nordeste, apresentam elas o caráter anormal de uma fuga de regiões em perda de substância. Enquanto a primeira resulta da atração exercida pelos centros industriais, a segunda decorre, provavelmente, da repulsão de áreas semi-estagnadas. Donde, uma ser de absorção fácil e normal e a outra constituir grave problema. Os emigrantes de uma zona são atraídos por oportunidades específicas de emprego, os de outra ocorrem sem saber o que poderão obter. Reconhecemos, porém, que o julgamento sobre a validade desta interpretação está na dependência de estudos mais aprofundados.

Quanto ao movimento de capitais, ainda não dispomos de elementos muito precisos a respeito. O recente Relatório do Conselho de Desenvolvimento — “Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste” —, mostra, porém, que a fuga de capitais privados desta região é substancial, compensando, aproximadamente, o fluxo de recursos públicos em sentido inverso.

Outro resultado da *união aduaneira*, cuja importância veremos na terceira parte deste trabalho, é a unificação da estrutura econômica dos países envolvidos. Cada um deles se especializa naqueles ramos de produção, para os quais se acha mais apto, com o conseqüente abandono, em cada região, de certo número de atividades de eficiência relativamente baixa. Temos, pois, o fenômeno da descapitalização. Em países atrasados, e portanto, de capital raro, esses desinvestimentos potenciais constituem um dos óbices mais importantes ao estabelecimento de *uniões aduaneiras*. Para contorná-lo é que se tem procurado estabelecer entre ele *uniões progressivas*, isto é, as partes contratantes se reservam o direito de manter a proteção tarifária para os bens já produzidos nos respectivos países, mas comprometem-se a não criar outras para os *produtos novos*, cuja produção tenha início em data posterior ao acordo aduaneiro. O primeiro aspecto, evita os desinvestimentos resultantes da concorrência de produtores mais eficientes situados em países membros. O segundo, garante que todos os bens novos serão produzidos, dentro da área, em condições de liberdade de comércio e, portanto, com todas as vantagens da união aduaneira. A *união progressiva* só tem sentido entre os países subdesenvolvidos, cuja produção é pouco diversificada e, portanto, muito grande a margem para os *produtos novos*. A melhor aplicação desse tipo de união ocorre entre países atrasados, que iniciam sua industrialização e desejam evitar a multiplicação de estruturas industriais integradas, nos diversos membros.

Convém assinalar que a C.E.P.A.L. em trabalho recente, intitulado — “*Alguns Problemas do Mercado Comum Latino Americano*” (mimeografado), abandona a proposta de *uniões progressivas*. Não significa isso, porém, que negue a gravidade do problema dos desinvestimentos. Julga, apenas, entre outras coisas, que a rápida expansão dos mercados continentais aliviará, singularmente, o problema da concorrência entre as indústrias de diversos países. Ainda assim, em casos especiais, como no da produção agrícola, admite fórmulas que muito se aproximam da *união progressiva*.

O caso da América Portuguesa deve ser confrontado com o acima descrito. Sua unificação iniciou-se à base de um processo de industrialização e, aparentemente, não resultou em abandono das atividades já existentes nas diversas zonas. Quanto ao primeiro aspecto, a concordância é perfeita. No que se refere ao

segundo, cumpre distinguir entre o curto e o longo prazo. A curto prazo, o processo de unificação não ocasionou realmente, abandono de importantes ramos de atividades existentes em benefício de produção igual, mais eficaz, em outras zonas. Talvez a explicação seja a de que as diversas zonas, produzindo apenas para o autoconsumo ou exportação, não eram diretamente concorrenciais. A longo prazo, contudo,

nada garante que tal situação permaneça. De fato, a barreira histórica dos espaços inter-zonais desapareceu, ou está em vias de desaparecimento, e isto vale para todos os produtos mesmo os já produzidos antes de 1930. No caso *progressivo*, esquematizado acima a estrutura produtiva anterior continuava garantida pela mesma proteção existente antes da conclusão do acôrdo.

3 — POSIÇÕES DIANTE DO PROBLEMA

Da situação descrita nas duas primeiras partes dêste trabalho, resulta um estado de coisas sôbre o qual é indispensável tomar posição. Esta deve ser baseada em dados científicos e isenta de paixões, o que nem sempre tem acontecido. Analisaremos, em primeiro lugar, os dois pontos-de-vista que polarizam a maioria das opiniões para, em seguida, fornecer nossa própria posição. Separaremos as correntes atuais em *otimista* e *pessimista*.

Os primeiros, pensam que a evolução estrutural recente é benéfica para o país. De fato, dizem eles, é sabido que a ocupação do nosso território se caracterizou pela sua irracionalidade. Houve dispersão generalizada de recursos por uma área excessivamente vasta, com evidentes prejuízos para a produtividade global. Diante dêsse fato, qualquer tendência à concentração será benvinda. Outra linha de raciocínio, também adotada por êsse grupo, é a de que, se os fatores da produção — capital e trabalho —, se dirigem, em fluxo contínuo, para determinada área do país isto sucede porque sua produtividade é aí mais elevada. Trata-se, pois, de um movimento economicamente saudável, a ser visto com satisfação. Tentar interrompê-lo, ou mudar-lhe a direção, seria erro imperdoável.

Reconhecem, em seguida, que semelhante processo pode causar graves inquietações políticas nas áreas aparentemente desfavorecidas. Em vista disso, aceitam que o movimento natural de capital e mão-de-obra seja moderado, mediante investimentos governamentais que beneficiem essas zonas. Tais investimentos apresentam, porém, um caráter estritamente político, e devem ser rigorosamente limitados. A Hidrelétrica do São Francisco, as dotações especiais do orçamento em favor do Nordeste e da Amazônia são, pois, justificáveis exclusivamente por conveniências políticas.

Em termos macro-econômicos, e levando-se em conta a importância do capital para o desenvolvimento, as idéias dêste grupo poderiam ser colocadas do seguinte modo: a relação

capital-produto é mais baixa na zona dinâmica do país do que no Nordeste, ou seja, cada unidade de capital produz, em média, mais renda na primeira zona do que na segunda. Outra maneira de colocar o problema seria dizer que a produtividade do capital (inverso da relação capital-produto) é mais baixa no Nordeste. Os investimentos governamentais no Nordeste representam, pois, uma perda, em termos de fluxo de renda, o que é sumamente grave para o desenvolvimento econômico do país. Evidentemente, setores há em que a relação capita-produto é menor no Nordeste (e portanto, maior a produtividade do capital) de que no restante do país. Para êste, contudo, o capital privado ocorre naturalmente. O raciocínio vale, portanto, especialmente, para os investimentos públicos.

A corrente pessimista, não consegue ver nas modificações recentes da estrutura econômica do país nada mais que o favorecimento de certas áreas em prejuízo de outras. Colocando seu raciocínio nos termos de análise anterior, diriam que o Nordeste, como os países da América Latina em geral, havia chegado, nos anos trinta, a uma situação em que o desenvolvimento econômico dependia de uma rápida industrialização. Diante do enfraquecimento da procura de artigos primários de exportação, não lhe restava outra alternativa. Como, porém, se achava incluído dentro das mesmas fronteiras que "países" da América Portuguesa, foi obrigado a contemplar a concentração da indústria fora do seu território e a servir de mercado para outras zonas que, estas sim, se lançaram em uma industrialização intensiva. Disto resultou um crescimento lento da renda *per capita* nordestina relativamente ao observado no centro dinâmico do país. Constituiu-se, o Nordeste, zona politicamente autônoma, como os países da América Espanhola, e, mediante um sistema protecionista bem equilibrado, estaria capacitado a estimular sua própria indústria e intensificar o ritmo do crescimento de sua renda *per capita*.

Compreende-se, assim, as tensões ocasionadas por tais choques de idéias. A corrente, dita pessimista, ganha, constantemente, novos adeptos, o que tornou imprescindível uma tomada de consciência do problema da parte dos responsáveis pela direção econômica do país, desejosos de evitar seus reflexos no campo político.

Coloquemos, porém, o problema nas suas devidas proporções. Realmente, uma perspectiva ampla e desapassionada mostra que as duas correntes deixaram de lado aspectos de importância vital.

Em primeiro lugar, a análise do Brasil como América Portuguesa, permite rejeitar a tese de que são antieconômicos os investimentos governamentais no Nordeste. Em verdade, um dos riscos a ser evitado em uniões aduaneiras entre países subdesenvolvidos é a descapitalização em setores de baixa eficiência relativa. Ora, vimos que no caso extremo, toda a estrutura econômica do Nordeste poderia vir a ser ameaçada pela concorrência da zona industrial. Os investimentos públicos possuem, conseqüentemente, uma dupla finalidade: proporcionar um fluxo de renda e evitar o colapso da região. Se, ao considerar-se o primeiro aspecto, se conclui que tal fluxo poderia ser maior em outras zonas, a segunda vantagem compensa a inferioridade inicial (17).

Trata-se, em última análise, da distinção, hoje clássica, entre a *produtividade marginal privada* (P.M.P.) e a *produtividade marginal social* (P.M.S.). A primeira, leva em conta apenas os ganhos que resultam, para o empreendedor, de um dado investimento; a segunda, considera todas as vantagens, diretas e indiretas, que resultam para a sociedade, de um determinado investimento. Se a P.M.P. é maior no centro dinâmico do que no Nordeste, outro tanto não acontece com a P.M.S., pelo menos para o montante de investimentos indispensáveis à preservação econômica da região.

A noção de colapso deverá ser aprofundada em trabalhos mais ambiciosos do que o presente. Diremos apenas de passagem que este, ou assumirá o aspecto gradativo de depauperamento, com renda *per capita* estável ou em declínio e importante fluxo de emigração; ou sur-

girá como uma crise repentina, caso o êxodo de sua população seja tão intenso que ocasione, em certo momento, o fim da vantagem relativa da região constituída por salários substancialmente mais baixos que os da zona dinâmica.

Não é possível ignorar a importância de se evitar o colapso da economia nordestina. De fato, em casos extremos, êle significaria o total abandono da região, com a perda de todos investimentos de base, portos, estradas, cidades etc., já feitos na região. Tais investimentos teriam de ser produzidos no centro dinâmico do país, para se proporcionar ocupação e abrigo à população nordestina em êxodo. Ora, a capitalização atual do país não vai muito além do necessário para o desenvolvimento. Este encargo suplementar significaria, portanto, inexoravelmente, a interrupção do processo de recuperação do nosso atraso econômico. Donde se conclui que pelo menos o montante de investimentos destinados a evitar tal ocorrência, goza de elevadíssima *produtividade marginal social*.

Entremos, agora, em um aspecto mais delicado da questão. Nada nos assegura que o montante de investimentos, justificado pela necessidade de evitar o colapso do Nordeste, seja suficiente para conceder impulso substancial à economia da região. Se tal fôr o caso, é provável (e fatos recentes nos permitem mesmo tomar como certo) que a opinião da área prejudicada se levante contra tal estado de coisas. Para atender às suas reivindicações se tornariam necessários investimentos superiores aos acima propostos. Indaga-se, pois, se não deveriam êstes ser colocados no quadro das decisões políticas, sem base econômica de espécie alguma?!

Ainda, aqui, julgamos que nossa análise, em termos de América Portuguesa, permitirá resposta mais satisfatória à pergunta. Recordemos, primeiramente, o modo pelo qual o *Prof. Maurice Byé* (18) coloca o problema das uniões econômicas: para êle, estas podem ser classificadas quanto ao espírito em que são concluídas, em *imperialista*, *federal* e *contractual*. Na primeira, dado país impõe a uma série de outros, uma união que lhe será benéfica, mas que resultará em perda de renda para o conjunto dos

pouco precisa. cremos, porém, que a utilização que dela fazemos não difere da usual na literatura econômica (vide Kindleberger — *Economic Development e Leibenstein. Economic Backwardness and Economic Growth*).

18 — Byé-Maurice — *Union Donanère et Données Nationales — Economie Appliquée* — jan./mar. 1950.

17 — O reconhecimento de uma P.M.S. elevada no Nordeste não se choça com o reconhecimento de uma produtividade do capital (inverso da relação capital-produto) na região, inferior à observada na zona Sul, pois, os dois conceitos são qualitativamente diferentes. Deve-se dizer, entretanto, que a definição de P.M.S. ainda se acha hoje

participantes. Na *união federal*, haverá ganho para o conjunto, posto que haja perda para este ou aquele dos participantes. No terceiro tipo, cada um dos países membros deverá ser beneficiado, para que o acordo se conclua. Deixando-se de lado o caso anômalo de *união imperialista*, é lícito afirmar que acordos, tais como do *mercado comum europeu* e *união belgicoluxemburguesa*, acham-se condicionados pelo espírito *contratual*. Para a América Portuguesa, dá-se por suposto o espírito *federal*, levando-se, portanto, em conta exclusivamente as vantagens para o conjunto, sem ponderar as perdas eventuais de certas áreas. Colocada a questão nesses termos, todo desvio de recursos para áreas do baixo P.M.P., além do indispensável para evitar o colapso, não se justificaria economicamente.

A experiência recente, no Brasil, mostra, entretanto, que mesmo dentro de um espírito *federal* há limites nas tensões que os participantes estão dispostos a suportar. Diríamos que sobrevive alguma coisa do espírito *contratual*. Ora, justamente por causa deste espírito *contratual*, ao se prever uniões entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, aceita-se uma série de defesas para estes últimos, a qual significa, em última análise, garantir-lhes investimentos que, de outro modo, seriam feitos nos desenvolvidos. Entende-se que as perdas resultantes dessa aplicação de renda em áreas de baixo P.M.P. são mais que compensadas pelos ganhos globais da união econômica.

Caberia, sem dúvida, indagar se essa baixa P.M.P. não se origina apenas de uma insuficiência momentânea de economias externas. Isto nos levaria, porém, a um problema teórico que escapa aos limites deste trabalho. Bastaria dizer que a justificação de tais investimentos em áreas atrasadas deve ser feita através de uma elevada P.M.S.; os ganhos gerais da união constituiriam a parcela a ser adicionada à insuficiente P.M.P. dos menos desenvolvidos, elevando substancialmente sua P.M.S. Dentro dessa linha de raciocínio, seriam justificáveis, economicamente, investimentos no Nordeste mesmo que destinados a intensificar o dinamismo da região, além dos limites exigidos pela simples manutenção de sua viabilidade econômica.

Antes de concluirmos esta crítica à primeira corrente, convém fazermos uma outra observação. O empreendedor privado leva em conta exclusivamente a P.M.P. O fato de que os investimentos no Nordeste são, em parte, justificados pela sua P.M.S., confere encargos especiais ao governo com relação a esta região. A ele cabe o cuidado de garantir-lhe um fluxo satisfatório de capitais.

Quanto à corrente pessimista, seus fundamentos devem, também, ser drasticamente revidados, diante da conclusão de que os desajustamentos internos resultam do processo de unificação da América Portuguesa. Em verdade, são amplamente conhecidas as vantagens da união econômica entre países. No caso como o nosso, de regiões subdesenvolvidas desejosas de se industrializarem os benefícios são ainda mais patentes. Primeiramente, se evita a duplicação de tipos semelhantes de indústrias nos países membros. Do mesmo modo, simplificam e se tornam menos importantes os investimentos de infraestrutura. Esses aspectos são fundamentais, dado que o problema básico do desenvolvimento é a carência de capitais e a exiguidade de poupanças. Outro aspecto, não menos importante, é o fato de que a união proporciona um vasto mercado à indústria nascente. Realmente, conhecem-se exemplos, no continente, de certos setores industriais cuja expansão é prejudicada pelo fato de que os mercados nacionais são incapazes de absorver a produção de usinas, cuja eficiência técnica exige uma dimensão mínima. Ainda nos casos em que a dimensão do mercado não coloca impecilhos imediatos ao desenvolvimento, existe o risco de que venha a constituir, no futuro, uma das causas de produtividade relativamente baixa. Em verdade, muitos economistas europeus julgam que a baixa produtividade em seus países, relativamente ao que se observa nos Estados Unidos, resulta da impossibilidade da produção em larga escala dado as dimensões dos mercados nacionais, pequenos em comparação com o americano.

Mais convincente do que essas considerações teóricas, são as tentativas mundialmente generalizadas para se obter uniões aduaneiras cada vez mais amplas. Temos diversas tentativas na América Latina; (19) resultados positivos na Europa; e um claro reflexo da vontade de se ampliar constantemente esses acordos em disposições específicas de acordos internacionais.

Na grande maioria dos casos, todavia, a vontade expressamente manifestada de concluir uniões encontra enormes obstáculos para sua execução. Entre estes, lembraremos a necessidade de coordenação das políticas monetária, fiscal, comercial, racial, anticíclicas etc... dos países membros. Em outros casos, a união, sabidamente benéfica para o conjunto dos países membros, foi abandonada pela eventualidade de prejuízos para uma das partes.

19 — Vide por exemplo Nações Unidas Customs Unions.

Ora, na América Portuguesa, os primeiros obstáculos foram afastados pelo simples fato de existir um governo central, que sempre conferiu unidade a política econômica do país. Quanto à distribuição das vantagens, o fato da América Portuguesa, permite contornar, em grande parte, o problema. Em primeiro lugar, se aceita que o interesse nacional prima sobre o regional e não se está, a cada passo, a exigir contas estritas sobre os ganhos recíprocos. Por outro lado, perdas ocasionais de uma das partes são de boa vontade compensadas por doações importantes das mais favorecidas, que se sentem a elas ligadas pelos laços da nacionalidade comum.

Voltando à comparação entre América Espanhola e América Portuguesa, conclui-se que para as regiões menos bem dotadas da primeira, existe uma vantagem inicial aparente, resultante da possibilidade de iniciarem, desde logo, uma industrialização intensiva. Tal vantagem é, porém, frustrada, pelo fato de que seu progresso econômico será extremamente penoso e se verá, dentro em breve, limitado pelo pequeno tamanho do mercado e pelo esgotamento dos recursos naturais de um território diminuto. Na América Portuguesa, pelo contrário, a desvantagem inicial se verá largamente compensada, porque sua união econômica, ao evitar a multiplicação regional de investimentos, facilita o desenvolvimento e oferece, outrossim, horizontes mais amplos ao progresso econômico. Em outras palavras, ainda que nos próximos anos o Nordeste se desenvolva a ritmo mais lento do que o de regiões em condições idênticas à da América Espanhola, é certo que em prazo mais extenso a situação do Nordeste será incomparavelmente melhor.

A compreensão do processo acima e a aceitação de suas conseqüências e aplicações, nos levam a rejeitar certas proposições de política econômica que algumas vezes têm tido curso em debates. Tomemos duas teses típicas sem nos preocuparmos como e quando surgiram concretamente; a primeira delas refere-se à distribuição de divisas.

Segundo essa tese, os Estados do Nordeste importam menos do que exportam. O *superavit*

obtido é empregado para compras na região Sul, a qual, por sua vez, utiliza o excedente de divisas do Nordeste para suas próprias importações. Ora, os preços internos sobem mais intensamente que os das mercadorias importadas; donde se conclui que o Nordeste renuncia a comprar bens baratos no exterior para adquiri-los a preços elevados no Sul, ou, em outras palavras, sofre importante deterioração nos seus termos de intercâmbio. Surge então a pergunta:

Por que não se distribuir as divisas para importação, na proporção das exportações? Tal proposta pode ser acompanhada de considerações sobre a pobreza relativa do Estado que desse modo seria beneficiado etc.

Se considerarmos, porém, a questão dentro do nosso esquema de análise, veremos que a aceitação dessa tese poria em risco o processo de unificação nacional. Em verdade, o Nordeste passaria a comprar artigos industriais em centros estrangeiros, deixando de constituir mercado para a indústria nacional, e, por outro lado, monopolizaria divisas normalmente destinadas à importação de equipamentos e matérias-primas para nossa indústria nascente. O processo de unificação da América Portuguesa exige que as disponibilidades em moeda estrangeira sejam distribuídas segundo as prioridades do desenvolvimento global. Considerações regionalistas significam opção contra a unificação da economia brasileira.

Aliás, o *Quadro VII* revela que Pernambuco, Estado de grande dinamismo industrial, se acha em situação idêntica a de outras partes do Sul do país, utilizando, largamente, divisas que ele mesmo não produziu. Confirma-se, pois, que a distribuição leva em conta as exigências do desenvolvimento econômico nacional, cuja feição é eminentemente industrialista.

Em sentido oposto, teríamos a hipótese do centro dinâmico se julgar prejudicado por favores concedidos ao Nordeste. Tal objeção poderia partir da consideração dos recentes cálculos do Banco do Nordeste (*Quadro VIII*), sobre a distribuição regional das receitas e despesas públicas em 1953 (*).

(*) Na página 32, e seguintes, o relatório do Conselho do Desenvolvimento: "*Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste*", sugere, indiretamente, ao se referir ao problema acima, a conveniência de maior "*progressividade*" em nossa estrutura fiscal. Permitimo-nos discordar pelos seguintes motivos:

a) A estrutura fiscal regressiva é de alta conveniência para países em vias de desenvolvimento pois

que permite ao Governo arrecadar recursos para investimentos públicos (ou outros fins) sem redução concomitante e proporcional dos privados, o que sucederia no caso de uma estrutura fiscal progressiva;

b) O resultado visado pelo Relatório, ou seja, aumento do fluxo de recursos públicos Sul-Norte, poderá igualmente ser obtido, e sem maiores desvantagens, alargando-se a diferença atual entre recursos obtidos e aplicados nas áreas problema do país;

VII — NORDESTE — EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES
(Cr\$ milhões)

ANO	BAHIA			SERGIPE			RIO GRANDE DO NORTE		
	Exportação	Importação	Saldo (±)	Exportação	Importação	Saldo (±)	Exportação	Importação	Saldo (±)
1945	672	137	+ 535	—	1	— 1	14	7	+ 7
1946	1.333	246	+ 1.087	—	3	— 3	30	23	+ 7
1947	1.718	486	+ 1.232	—	1	— 1	53	60	- 7
1948	1.627	423	+ 1.204	—	0	— 0	53	37	+ 16
1949	1.513	513	+ 1.000	—	3	— 3	45	46	- 1
1950	2.115	428	+ 1.687	—	1	— 1	57	39	+ 18
1951	1.930	821	+ 1.109	—	0	— 0	118	63	+ 55
1952	1.321	920	+ 401	—	1	— 1	51	85	- 34
1953	2.467	538	+ 1.929	—	2	— 2	59	50	+ 9
1954	5.295	927	+ 4.368	—	1	— 1	80	82	- 2
1955	5.457	968	+ 4.489	—	0	— 0	148	106	+ 42
1956	5.047	1.302	+ 3.745	—	1	— 1	335	130	+ 205
1957	5.683	2.280	+ 3.403	—	0	— 0	277	123	+ 154
TOTAL	—	—	+26.193	—	—	— 14	—	—	+ 469

ANO	CEARA			MARANHÃO			PERNAMBUCO		
	Exportação	Importação	Saldo (±)	Exportação	Importação	Saldo (±)	Exportação	Importação	Saldo (±)
1945	297	55	+ 242	248	6	+ 242	258	356	- 98
1946	580	116	+ 464	313	22	+ 291	517	538	- 21
1947	577	221	+ 356	239	42	+ 197	770	1.018	- 248
1948	517	198	+ 319	334	39	+ 295	1.054	996	+ 58
1949	271	198	+ 73	267	41	+ 226	349	1.022	- 673
1950	410	131	+ 279	303	30	+ 273	330	956	- 626
1951	489	308	+ 181	338	52	+ 286	639	1.790	- 1.151
1952	176	366	- 190	104	68	+ 36	300	1.732	- 1.432
1953	233	179	+ 54	101	29	+ 72	551	969	- 418
1954	497	315	+ 182	143	37	+ 106	922	2.135	- 1.213
1955	895	373	+ 522	228	44	+ 184	2.466	2.133	+ 333
1956	783	489	+ 294	4	45	- 41	676	2.698	- 2.022
1957	1.175	600	+ 575	78	83	- 5	2.693	3.354	- 661
TOTAL	—	—	+ 3.731	—	—	+ 2.162	—	—	- 8.172

ANO	PARAÍBA			ALAGOAS			PIAUI		
	Exportação	Importação	Saldo (±)	Exportação	Importação	Saldo (±)	Exportação	Importação	Saldo (±)
1945	9	7	+ 2	18	6	+ 12	—	2	- 2
1946	44	27	+ 17	22	19	+ 3	—	4	- 4
1947	300	68	+ 232	107	44	+ 63	23	14	+ 9
1948	292	43	+ 249	107	35	+ 72	49	13	+ 36
1949	200	34	+ 166	57	40	+ 17	57	21	+ 36
1950	331	35	+ 296	9	21	- 12	6	16	- 10
1951	521	55	+ 466	2	46	- 44	1	32	- 31
1952	271	61	+ 210	25	57	- 32	0	22	- 22
1953	152	26	+ 126	108	16	+ 92	—	5	- 5
1954	364	49	+ 315	35	32	+ 3	—	17	- 17
1955	650	101	+ 549	429	100	+ 429	—	5	- 5
1956	663	117	+ 546	72	147	- 75	276	4	+ 272
1957	727	160	+ 567	—	—	—	302	2	+ 300
TOTAL	—	—	+ 3.741	—	—	+ 523	—	—	+ 557

c) O "automatismo" apontado pelo Relatório depende de que, dada uma estrutura progressiva de impostos, as despesas públicas nas diversas regiões do país cresçam proporcionalmente às respectivas rendas globais. Ora, é possível que as necessidades de despesas públicas nas áreas de elevado dinamismo cresçam mais que proporcionalmente à sua renda. Se tal for o caso, a aplicação da receita na proporção do acréscimo das rendas locais não constitui um mecanismo automático, mas uma opção de política, semelhante à que vem sendo feita até agora.

Temos, pois, que o Nordeste paga, ao governo federal, menos do que recebe. Sem maior análise, pode-se supor que tais quantias advinham dos centros dinâmicos do país. Chega, então, o momento destes afirmarem que estão sendo gravados pelos encargos de uma zona economicamente retardatária. Ora, nossa análise mostra que tal fluxo de doações é necessário para a continuidade do desenvolvimento econômico do país e constitui, outrossim, preço reduzido pela conservação do grande mercado que o Nordeste proporciona ao centro industrial.

A conclusão geral, é, pois, que os desajustamentos hoje assinalados são sintomas de um processo mais profundo, cuja vantagem para o Brasil não pode ser de forma alguma negada.

VIII — RECEITAS E DESPESAS PÚBLICAS NO NORDESTE (EXCETO MARANHÃO)

(Em milhões de Cr\$)

GOVÊNRO	RECEITAS	DESPESAS	SALDOS
União	2.447	4.077	- 1.630
Estados	2.706	2.775	- 69
Municípios	1.238	1.217	+ 21
TOTAL	6.391	8.069	- 1.678

Fonte: Banco do Nordeste — Relatório de 1955.

O fato de a América Portuguesa, contrariamente da Espanhola, ter emergido politicamente das lutas da independência, constitui uma vantagem de valor inestimável. Se disto, porém, temos grandes vantagens a tirar para o nosso desenvolvimento, seria despropositado comprometê-las pela ignorância dos encargos que trazem consigo. Existe o problema de uma área subdesenvolvida no Brasil, e este se agravará caso não receba a atenção devida.

4 — ALTERNATIVAS DE POLÍTICA ECONÔMICA

Entramos na parte em que devem ser analisados os caminhos que levam à solução do problema descrito. Os limites deste trabalho não nos permitem, evidentemente, chegar a pormenores. Cabe-nos propor as linhas gerais e deixar a outros o cuidado de aprofundá-las. De tudo o que foi dito a respeito do subdesenvolvimento do Nordeste e de suas relações com o desenvolvimento geral do país, resultam, desde logo, dois limites que não devem ser ultrapassados em qualquer programa. O esforço de investimentos no Nordeste não deve, em hipótese alguma, ser tão grande que comprometa o desenvolvimento econômico brasileiro, nem tão pequeno que permita o colapso da região. Vimos que o conceito de colapso é fugidio e não se acha, pelo momento, suficientemente caracterizado. Entre esses dois limites se acha a necessidade de manter a disparidade, entre as diversas regiões, dentro de proporções suportáveis. As opções para o desenvolvimento econômico do Nordeste podem ser classificadas em dois tipos fundamentais, conforme raciocinem, ou não, em termos de um atraso econômico re-

gional a ser imediatamente eliminado ou reduzido. No primeiro caso, está o trabalho de Singer sobre o Nordeste, cujas linhas principais devem ser examinadas.

Conforme diz o próprio autor, na introdução, seus cálculos não têm outra finalidade que proporcionar uma visão da magnitude do problema. Reconhece que as estatísticas utilizadas não são de inteira confiança, e por esse motivo descreve, pormenorizadamente, a técnica empregada, a fim de que suas conclusões possam ser revistas, desde que se disponha de melhores elementos. Resumiremos e analisaremos o trabalho de Singer, por dois motivos: em primeiro lugar, porque, apesar de constituir a única mensuração macro-econômica do problema até agora disponível, não foi publicado e permanece sob a forma de exemplares mimeografados, de circulação restrita; em segundo lugar, porque, a despeito da larga margem de erros a ser considerada, as conclusões de Singer nos permitem uma tomada de posição definitiva quanto à utilidade de se colocar o problema do Nordeste em termos de eliminação do atraso econômico.

Na sua "Estimativa das Necessidades de Capital para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste", Singer se coloca, firmemente, na perspectiva da eliminação do atraso econômico regional. Certo é que não coloca, diretamente, o problema da eliminação completa do hiato existente entre as rendas *per capita* do Norte e as do centro dinâmico do país. Parte de duas hipóteses mais moderadas, que nem por isso deixam de conceituar, implicitamente, o problema em termos de atraso econômico. Desejamos, finalmente, notar que todos os dados citados, a seguir, são tirados de Singer não sendo, portanto, perfeitamente comparáveis com os utilizados em outra parte deste trabalho, o que resulta de diferenças no modo de cálculo ou nas fontes utilizadas. Tais divergências não têm maior importância, visto como pretendemos, exclusivamente, uma visão geral da questão.

Havendo colocado o problema do Nordeste nos termos do Quadro VI, da primeira parte deste trabalho, Singer alvitra dois esquemas alternativos de ação:

- a) garantir, ao Nordeste, uma soma de investimentos suficiente para que atinja, no fim de vinte anos, a renda *per capita* média do país, relativa a 1950;
- b) garantir um fluxo de investimentos que lhe conceda, após vinte anos, a renda global que teria, em 1950, caso houvessem sido conservadas as proporções entre a renda do Nordeste e a renda global do país, existentes em 1939.

O Quadro IX nos fornece uma visão da primeira hipótese, com suas implicações.

Note-se, em primeiro lugar que o autor considera três regiões diferentes. Na primeira, que denomina Nordeste Geo-econômico, inclui Pernambuco, R. G. do Norte. Paraíba, Ceará, Alagoas, Maranhão e Piauí. Na segunda, toma estes mesmos Estados menos o Maranhão. Na terceira, acrescenta aos Estados da segunda zona a Bahia e Sergipe. Esta última classificação é a que mais se aproxima da nossa e, portanto, a ela dedicaremos especial atenção. Vejamos, agora, o significado dos diversos elementos do Quadro em aprêgo.

IX — ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSARIOS PARA SE CONFERIR AO NORDESTE UMA RENDA "PER CAPITA" IGUAL À MÉDIA BRASILEIRA DE 1950
(Cr\$ 1.000.000 de 1950)

AREAS	Renda real em 1950 (1)	Renda em 1950, caso a renda <i>per capita</i> fosse igual a média brasileira de 1950 (2)	Deficit (2 - 1) (3)	Investimento total necessário para remover o deficit (4)	Investimento anual para remover deficit no prazo de vinte anos (5)	Investimento anual para cobrir aumento de população (6)	Investimento anual (6 + 5) (7)
Nordeste Geo-econômico	24.082	49.392	25.310	60.740	3.037	1.445	4.482
Estados sujeitos a sêca (excl. Maranhão) ...	22.104	43.065	20.691	50.340	2.517	1.324	3.841
Todos os Estados sujeitos a sêca (mais Bahia e Sergipe)	33.258	64.499	31.241	74.978	3.748	1.994	5.742

Fonte: Singer — Estimativa das Necessidades de Capital para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste.

A primeira coluna do Quadro IX indica a renda global da região, tal como foi estimada pela Fundação Getúlio Vargas. A segunda, designa o objetivo a ser atingido, e é calculada multiplicando-se o número de habitantes da região pela renda *per capita* média no país. Em outras palavras, a segunda coluna indica qual seria a renda conjunta do Nordeste, caso sua população dispusesse da mesma renda *per capita* que a média dos brasileiros. A terceira

coluna, mostra a diferença entre a renda real da primeira e a renda que se pretende, indicada na segunda. Para o cálculo dos investimentos necessários à política proposta (coluna 4), considerou-se que, para se obter cada unidade de renda, é preciso um investimento 2,4 vezes maior. Trata-se da relação capital-produto, que Singer considera, no Nordeste, igual à média brasileira. O produto de 2,4 pelos montantes da coluna 3 fornece os investimentos necessários, da coluna 4.

Quanto à coluna 5, baseia-se na hipótese de que os investimentos globais são distribuídos por vinte anos. Resulta, pois, da divisão dos dados da coluna 5, por 20. A coluna 6, leva em conta a necessidade de se cobrir o crescimento anual da população, considerando-se que esta aumenta à razão de 2,5% ao ano. Quanto à última coluna, dispensa explicações.

A tentativa de conferir ao Nordeste uma renda *per capita* igual à média brasileira de 1950 não significa eliminação do atraso regional. Em verdade, o resultado total só seria conseguido em 1970, época em que o restante do país teria continuado a crescer, e a renda *per capita* média seria, pois, bem mais elevada. Para Singer, que julga estagnada a renda *per capita* da região (vide *Quadro V*), teria havido importante ganho, representado pelo crescimento mais rápido do produto, que a população. Ele mesmo reconhece, porém, que a taxa de incremento da renda *per capita* do Nordeste, decorrente da aplicação desse esquema, talvez fôsse inferior à média do país. Donde ser possível que, apesar desse esforço, ainda aumente o atraso da região. As metas contidas no primeiro esquema Singer são, pois, modestíssimas. Não obstante, é o próprio autor que aceita a impossibilidade, para o país, de levá-las adiante.

Dentro do nosso esquema teórico, deveríamos demonstrar que tal política ultrapassa o limite superior proposto para os investimentos no Nordeste. A base da demonstração estaria na maior produtividade dos capitais no centro dinâmico do país. Os investimentos exigidos pelo esquema Singer representariam, assim, uma perda no fluxo de renda que prejudicaria o desenvolvimento global brasileiro.

Ora, vimos que o autor considera a produtividade do capital (relação capital-produto), no Nordeste, igual à média brasileira, apoiando-se, pois, em princípios de base que excluem nossa verificação. Convém, outrossim, reconhecer que a precisa determinação estatística do nosso limite superior apresenta algumas dificuldades.

Dos 5,7 bilhões de cruzeiros, exigidos para o Nordeste, na concepção mais ampla de Singer (e ainda assim mais restrita que a nossa que inclui o Maranhão), apenas 1,9 bilhão já existe na região, fornecido pela poupança interna e auxílios exteriores. Este é exatamente o montante necessário para cobrir o aumento da população. Que já está disponível, decorre do fato que, segundo Singer, o Nordeste tem conseguido manter constante sua renda *per capita*.

Os 3,7 bilhões restantes devem, pois, constituir um suplemento oriundo da zona dinâmica, dada a baixa capacidade de poupança da região. Ora, tal montante representa nada menos de 9,9% dos investimentos brutos nacionais e 37% dos investimentos públicos em 1950. Este seria, aproximadamente, o peso do auxílio a ser proporcionado, além do já fornecido no momento atual. Diante do fato de que o Brasil, como país subdesenvolvido, dispõe de meios limitados para seu dinamismo, é fácil compreender que esse esforço novo poria em risco o desenvolvimento econômico global. Tão pouco convém se impressionar com as taxas de crescimento econômico citadas na primeira parte deste artigo, e que ultrapassam largamente o mínimo estabelecido. De fato, a Comissão Mista B.N.D.E.-C.E.P.A.L. mostra a necessidade de sério esforço nos próximos anos. Caso não seja empreendido, prevê, para o período 1954-62, o aumento anual na renda e produção *per capita* de apenas 1,5% e 1,7%, respectivamente. A observação de período mais recente do nosso desenvolvimento confirma plenamente as dificuldades previstas naquele trabalho.

Reconhecida a inviabilidade desse primeiro esquema, Singer passa a examinar o segundo, que se destina a obter, para região, um crescimento que lhe conceda, ao fim de vinte anos, renda igual a que teria em 1950, caso sua participação na renda do país tivesse sido a mesma que a de 1939. Calcula que a percentagem da região Nordeste (concepção ampla) no conjunto da renda nacional declinou de 31,2% em 1939 para 16,5% em 1950. Para recuperar a posição anterior seria indispensável 20,5 bilhões de cruzeiros de investimentos, ou seja, pouco mais de um bilhão por ano, durante vinte anos. Julga, Singer, que esta cifra, bem mais modesta que a do esquema anterior, talvez pudesse ser alcançada.

Preferimos, porém, concluir que, diante da impossibilidade registrada pelo próprio autor, de se levar adiante o primeiro esquema, modestíssimo dentro da tese da eliminação do atraso, melhor seria abandonar, de uma vez por todas, este enfoque de problema. A razão de que o objetivo visado é inatingível já parece em si bastante boa. Contudo, mais importante nos parece o fato de que a tentativa de se eliminar, à viva força, e no menor tempo possível o atraso regional, se choca fortemente com o desenvolvimento global, prejudicando, indiretamente, o próprio Nordeste, em parte, de uma falsa colocação do problema. Baseados em dados estatísticos, que tinham início em 1939,

concluiu o autor que a capitalização na área é diminuta. Ora, o recente Relatório do Conselho de Desenvolvimento, adiante citado, situa-se em pólo oposto. Mesmo este, porém, apresenta, como exigência mínima, investimentos novos para o Nordeste, aproximadamente iguais ao atual deslocamento de recursos públicos para a região. Trata-se, sem dúvida, de reter capitais que antes fugiam do Nordeste. Do nosso ponto-de-vista, entretanto, esse aspecto é secundário. Aliás, o resultado dessa retenção seria simplesmente (mesmo na hipótese da elevada produtividade no Nordeste, aceita pelo Relatório), manter o atraso atual da região

De tudo o que foi dito, conclui-se que a colocação do problema do Nordeste, em termos de recuperação imediata do atraso econômico regional, é falsa. Se adotada, não apenas se revelará insuficiente, como porá em risco a solução verdadeira a ser alcançada, através de um mecanismo mais complexo. Outro aspecto que enfraquece esta primeira posição, e sobre o qual silenciamos até agora, é o fato de que apenas os investimentos necessários para evitar o colapso econômico gozam, incontestavelmente, de elevada P.M.S. O programa Singer ultrapassa, largamente, esse limite e ingressa no campo de investimentos puramente "políticos" sujeitos, portanto, às objeções anteriormente expostas. Cumpre-nos, assim, colocarmos em outra perspectiva para tentar o novo caminho.

Novo modo de encarar o problema, que nos parece mais realista que o de Singer, foi proposto pelo Banco do Nordeste, sob a orientação do técnico das Nações Unidas Sr. Steplan H. Robock. Resumamos, em poucas linhas, o método propugnado.

O documento apresentado por Robock (21) consta, essencialmente, de uma projeção do crescimento populacional, confrontada com outra referente ao produto regional. Esta última, dividida em duas partes: uma previsão do incremento da procura e um levantamento dos recursos indispensáveis à expansão prevista do produto. Outro aspecto importante do esquema, e que o torna sumamente útil para aplicação concreta, resulta de que ele parte da projeção de setores individuais os quais, somados,

forneem a previsão global. O período estudado por Robock se estende de 1955 a 1965. Note-se, ainda, que tem o cuidado, a cada passo, de examinar diferentes alternativas para coeficientes ou proporções adotadas, o que confere ao seu esquema grande plasticidade.

O autor declara, outrossim, de modo expresso, desejar, simplesmente, expor um método de pesquisas e não apresentar cálculos completos e definitivos.

Vejam as linhas mestras do seu trabalho. Começa pela previsão do crescimento demográfico, entre 1955-65 (Estados incluídos no Polígono das Sêcas). Baseados nos dados disponíveis, conclui que este será de 4,7 milhões de habitantes, dos quais 1,5 a 2 milhões se apresentarão no mercado de trabalho. Visto isso, passa ao estudo do incremento possível da produção. Coloca, preliminarmente, a questão de saber qual o aumento desejável da produção, nos dez anos em pauta. Lembra três hipóteses: aumento suficiente para manter constante a renda *per capita*; aumento tendente a proporcionar acréscimo desta renda igual ao da média brasileira, e aumento que permita a eliminação gradativa do hiato entre as rendas *per capita* do Norte e do restante do Brasil. Para a demonstração do método proposto, toma a segunda hipótese. Nesse caso o crescimento do produto global a ser obtido será de 5% ao ano. No que se refere à procura, sua análise é bastante pormenorizada. Prevê um crescimento de 4% anuais no mercado para produtos agrícolas nordestinos. Supõe, que a metade desse incremento seja fornecido pela expansão da área cultivada e a outra metade pelo acréscimo da produtividade por hectare. A produção agrícola absorveria, no período, o total de 700 mil trabalhadores.

Quanto à indústria, antecipa uma expansão do mercado de 10% ao ano, o que permitirá a absorção total de 400 mil trabalhadores.

Para o setor terciário, calcula um incremento anual da procura igual a 5%, com emprego para 600 mil homens. De tudo isto, resulta a possibilidade de se ocupar 1,7 milhões de trabalhadores, na base de um aumento anual da produção, de 5%.

Esta, porém, é a primeira parte da história. O aumento da produção em tal ritmo, exige não apenas a existência de uma procura, mas, também, de poupanças capazes de proporcionar os investimentos necessários. Esta parte do Relatório ficou apenas em esboço. O autor calcula que, no período 1955-65, a indústria necessitará 40 bilhões de cruzeiros (100 mil cruzeiros por trabalhador). Quanto às disponibilidades de que se poderá lançar mão, calculou que os 3% da receita federal, assegurada

21) Quando se fala em eliminar atraso não se entende, necessariamente, elevação da renda *per capita* nordestina aos mais altos níveis do país. Vimos, em verdade, que certas diferenças existem sempre (caso dos Estados Unidos). O que se quer significar com eliminação do atraso é o desaparecimento das diferenças anormais entre duas regiões de um mesmo país.

22) Robock — Stefan H. — Some Aspects of the Future Development of the Northeast — Banco do Nordeste do Brasil S.A. — (mimeografado).

dos ao Nordeste, pela Constituição, deverão somar de 1953 a 1965, 55 bilhões de cruzeiros.

Uma crítica em profundidade das idéias do autor, ultrapassa as possibilidades deste trabalho. Cingir-nos-emos a comparar sua posição com a de *Singer*.

Segundo ele próprio declara, o seu trabalho não é um relatório completo, sobre a situação nordestina e suas perspectivas. O que pretende é apenas propor um método de levantamento econômico que servirá para orientação de programas regionais de desenvolvimento. Tal é o primeiro ponto de divergência em relação a *Singer*. Este, em verdade, apresenta um relatório completo posto que preliminar. A grande contribuição de *Singer* foi comprovar, praticamente, a impossibilidade de uma política visando à eliminação do atraso econômico. Quanto a este aspecto, aliás, *Robock* nada nos adianta visto que não aprofundou a parte relativa aos investimentos necessários. Ambos os autores consideram o problema de incrementar a produção. *Robock* insiste, porém, na procura existente, ao passo que *Singer* se preocupa mais com os recursos disponíveis. No que se refere ao problema fundamental de capitais, o método *Robock* nos leva a indagar as necessidades de capital por trabalhador, enquanto o método *Singer* exige o conhecimento do capital necessário por unidade nova de produto.

O defeito fundamental de *Robock* (pelo menos na ilustração que fornece do seu método) é o de que, como *Singer*, coloca o problema em termos de atraso econômico inter-regional. Vimos, que tal posição é inviável na prática e contraproducente em termos de nossa interpretação da evolução, aliás, não atinge, diretamente, o método proposto, mas apenas a aplicação que dele fez o autor a título exemplificativo. De modo geral, cremos que sua plasticidade o torna um instrumento sumamente útil e facilmente aplicável, segundo as diretrizes que vimos adotando.

A segunda posição, fase ao subdesenvolvimento do Nordeste, ou seja, a colocação do problema em termos de dinamização da economia nordestina, sem preocupação direta de eliminar as disparidades regionais, se acha claramente configurada no relatório: "Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste", do Conselho do Desenvolvimento.

O relatório ataca, frontalmente, o problema, procurando sempre um máximo de objetividade. Considera que, para dinamizar a região, quatro diretrizes devem ser adotadas:

a) intensificar os investimentos industriais;

- b) desenvolver a produção de alimentos nas áreas a serem industrializadas;
- c) tornar a zona semi-árida mais resistente às secas;
- d) deslocamento de excedentes populacionais, para o Maranhão.

Nos primeiros itens, se resume o esforço principal para estimular o dinamismo do Nordeste. Os dois últimos visam, essencialmente, a enfrentar o problema das secas. Vejamo-los ordenadamente. Pensam os autores do relatório que o Nordeste, a par da limitação de mercados, enfrenta para um desenvolvimento de base agrícola, o sério problema da insuficiência de terras aráveis. Assim sendo, o caminho é a industrialização, apoiada num acréscimo da oferta de artigos alimentares, a fim de que um aumento nos preços destes, ao exigir elevação de salários não ocasione perda de uma das vantagens do Nordeste em relação ao Centro-Sul (isto é, o baixo custo da mão-de-obra). O caminho apontado coincide, portanto, com o que sugerimos.

Mais importante, contudo, para nossa análise, é a perspectiva porque se examina a questão: não há, em primeiro lugar, pedido direto de maiores recursos governamentais para a zona. Sem dúvida, a defesa de uma estrutura progressiva de impostos decorre, em última análise, do desejo de alargar a diferença atual entre receita obtida e despesa realizada no Nordeste. Inexiste, porém, qualquer proposta formal, no sentido de maiores investimentos públicos na região.

Por outro lado, posto que assinala, com toda a precisão, a existência e o agravamento das disparidades regionais, em momento algum fala em eliminar atraso ou tenta ponderar os efeitos, nesse sentido, das medidas propostas. Exame mais acurado nos mostra que tal atitude decorre de uma visão sumamente otimista, sobre as potencialidades dinâmicas do Nordeste. De fato, mostra o Relatório que a formação de capital na região, como percentagem da renda global, é equivalente a do Centro-Sul. A produtividade do capital nas duas regiões é considerada igual; e o deslocamento de capitais privados Nordeste-Sul decorreria, apenas, de vantagens circunstanciais produto do regime de câmbio, crédito etc. . .

Donde conclui: "Há razão para supor que, caso se criem, na região, condições mais favoráveis à absorção de capitais privados, o Nordeste poderá firmar-se em sua própria poupança para alcançar ritmo de crescimento similar ao do Centro-Sul".

Essa linha de raciocínio difere da defendida no presente trabalho. Em verdade, a posição do Relatório nos leva a concluir que a concentração industrial no Centro-Sul resulta, exclusivamente, de vantagens circunstanciais que desaparecerão ao se adotar uma política mais esclarecida. A produtividade dos investimentos seria pois igual nas regiões mais e menos desenvolvidas do Brasil.

A importância da divergência é, contudo, mais teórica do que prática. De fato, posto que sustentemos a maior produtividade do capital no Centro-Sul (o que explica a fuga de capitais privados para a região), não significa isto que inexistem, no Nordeste, uma importante faixa inaproveitada de investimentos de alta produtividade. Dentro desses limites, o investimento na zona, não implica em redução do fluxo de renda para o conjunto do país, podendo-se, pois, raciocinar, como faz o Relatório, em termos de uma igualdade da produtividade do capital ou da relação capital-produto. Parece-nos, outrossim, que a explicação do não aproveitamento dessas oportunidades deve ser procurada em aspectos circunstanciais do tipo lembrado pelo Relatório. Ora, dentro das exigências de ação imediata é pouco provável que a área de alta produtividade dos investimentos seja ultrapassada. Dêse modo, poderíamos subscrever as conclusões do Conselho de Desenvolvimento para o que se acha em jogo.

Nem por isso, entretanto, se deve ignorar o problema do longo prazo. Consiste êle no fato de que a produtividade média do conjunto de investimentos necessários para eliminar o atraso do Nordeste é inferior à mesma relação no Centro-Sul. É possível que isto não resulte de uma vocação industrial. A maior produtividade dos investimentos industriais no Centro-Sul, talvez decorra de circunstâncias históricas, que lhe concederam uma melhor infraestrutura econômica, atribuindo-lhe, assim, vantagem inicial que se alargou com a acumulação de economias externas. O Nordeste, posto que tenha energia elétrica, ferrovias e rodovias, funcionando a infracapacidade, não se acha em igualdade de condições com São Paulo, por exemplo, cujas indústrias complementares, coexistindo lado a lado, facilidade de pessoal técnico, bons serviços portuários, bancários etc, aumentam a produtividade dos investimentos locais. A criação de facilidades idênticas no Nordeste implicaria em investimentos de longa maturação, de baixa produtividade média, resultando em perda de renda para o conjunto do país.

Nossa insistência sobre esses aspectos globais do desenvolvimento do Nordeste não implica numa atitude restritiva. Pensamos que

nossa análise anterior já esclareceu suficientemente esse fato. Aceitamos e julgamos economicamente justificável, que seja invadida, no Nordeste, a área de investimentos de produtividade baixa em relação aos níveis centro-sulinos (trata-se da questão da P.M.S. que distinguimos radicalmente da relação capital-produto). Nossa tese é apenas de que, nesse terreno, se deve caminhar com cuidado, verificando até que ponto uma maior P.M.S. contradiz de fato as indicações da baixa P.M.P. Cumpre, outrossim, aplicando novamente as indicações da teoria do comércio internacional, desenvolver os setores em que seja menor a desvantagem comparativa do Nordeste etc...

As precauções se justificam, do mesmo modo, pelo fato de que as indústrias de baixa produtividade no Nordeste deverão ser subsidiadas diretamente, ou através da isenção de impostos, cobertura — pelo Centro-Sul —, de déficits de serviços públicos etc... Note-se, aliás, que os subsídios são uma das alternativas de tarifas aduaneiras equivalendo, portanto, a vantagens concedidas aos menos desenvolvidos no caso dos Mercados Comuns.

Finalizamos, dizendo, que nossa concepção mais pessimista do problema apresenta-se, de certo modo, mais favorável ao Nordeste do que a do Conselho de Desenvolvimento. De fato, segundo êle, a simples eliminação dos aspectos da política econômica desfavoráveis ao Nordeste, bastaria para dar à União o sentimento de se ter desincumbido, inteiramente, de suas obrigações para com a região. A recuperação, pelo raciocínio do Relatório, deveria seguir-se sem maiores dificuldades. Quanto a nós, posto que insistindo sobre a necessidade de se preservar o desenvolvimento global do país, consideramos as medidas propostas pelo Conselho do Desenvolvimento simples preliminar de um esforço mais amplo. Reconhecemos, mesmo, que subsídios indiretos talvez se façam necessários para dinamização da indústria nordestina. Ora, não vemos como esses poderiam ser justificados à luz das concepções do Conselho.

Interpretado de modo diferente, o otimismo do Relatório poderia dar lugar a outro tipo de risco: se a relação capital-produto é igual no Nordeste e no Centro-Sul não haveria perda alguma para o desenvolvimento do Brasil em se deslocar quantidades indefinidas de capitais para a zona menos desenvolvida. Em outras palavras, posto que o Conselho de Desenvolvimento não adote o ponto-de-vista da eliminação imediata do atraso do Nordeste sua interpretação geral torna essa tese perfeitamente aceitável.

(Continuaremos a transcrição deste importante estudo da Revista "Desenvolvimento & Conjuntura" em outro número deste Boletim).

AÇUDE PÚBLICO MARECHAL DUTRA

1 — HISTÓRICO

Em 1908, em correspondência dirigida ao Exmo. Sr. Governador do Estado do Rio Grande do Norte, Dr. Alberto Maranhão, o Intendente de Acari, assim retratava a situação imperante naquele município: "Sòmente em fevereiro, caíram chuvas finas e parciais, que não fizeram sequer recurso para o gado, que os criadores viram-se forçados a retirar para Potengi e Trairi. Os campos estão inteiramente desnudos, sem vegetação de espécie alguma. A população pobre tem se mantido agora com os recursos oriundos da pequena safra de algodão e borracha de maniçoba, prestes a findar, e com as vazantes plantadas nas areias do leito seco do Rio Acauã. Há poucos dias, porém, uma chuva perdida caída nas cabeceiras do rio, fêz êste correr, destruindo e levando tôdas as vazantes, de modo a criar nova calamidade e já se declarou a fome do povo pobre que está se alimentando de comidas bravias, como o xique-xique, a raiz da maniçoba e umbuzeiro, o que importará em morte certa, pela insuficiência e nocividade desta alimentação". Mais adiante sugere: "esta Intendência toma a liberdade de indicar o Açude Gargalheira, cuja utilidade é reconhecida por todos os engenheiros que o têm visitado, considerando-o um dos mais proveitosos a executar no Estado".

Na época, tais obras estavam a cargo da Comissão de Açudes e Irrigação, criada por portaria do M. V. O. P. de 2 de maio de 1904. Em julho de 1909, o Eng. Bernardo Piquet Car-

neiro, chefe dessa Comissão assim justificou a execução do Gargalheira: "É geralmente conhecida, em todos os mercados a que chegam seus produtos, a riqueza dos terrenos dessa região.

A própria população é diferente na constituição física, tenacidade e recursos contra os efeitos das secas, de outras localidades igualmente flageladas, parecendo-me por isso digna e merecedora da grande e econômica obra, cuja construção estou justificando.

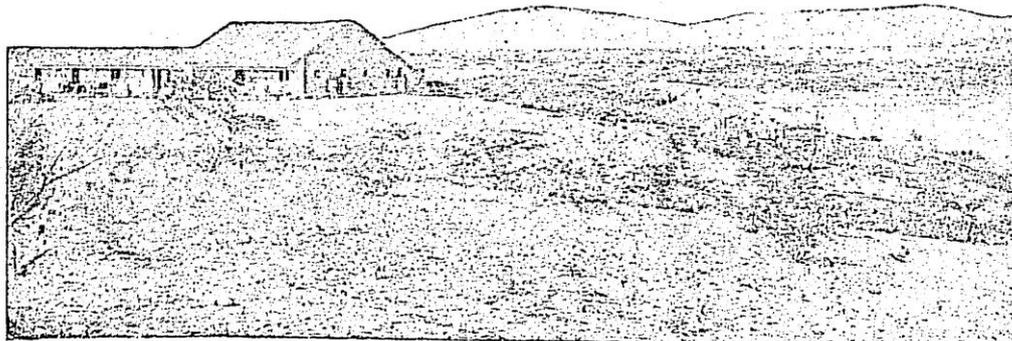
Além disso a presença de uma bacia de evaporação, que tem de extensão 11 km e de largura 3, vai certamente concorrer para a modificação do clima e melhorar as condições de cultura da maniçoba, nas serras que a circundam, e do algodão, em terrenos mais baixo.

Com efeito é conhecida a influência dos vapores aquosos na precipitação das chuvas e formação de orvalho sempre que a corrente atmosférica, saturada de umidade, encontra pontos elevados, onde se possa resfriar rapidamente.

Como exemplo citarei a Serra de Maranguape, em cujo cume, pela face leste, se vêem comumente nuvens acumuladas e onde graças à vegetação que ainda não foi destruída, dá-se o resfriamento e a produção constante de orvalho que mantem as nascentes do utilíssimo Riacho Pirapora.

Outro fato também conhecido e ainda hoje muito citado com admiração por todos que conheceram a Serra de Baturité em 1877, antes da devastação porque paravam suas matas, é a extraordinária quantidade de orvalho que se

Foto 1 — Açude de propriedade do Sr. Joaquim Felix, construído antes de 1904, no Município de Acari, Estado do Rio Grande do Norte.



Ex-Gargalheira)

Eng. Luiz Carlos Martins Pinheiro
Eng. Civil — Seção de Estudos e Projetos do DNOCS

desprendia, durante as horas mais quentes do dia, das altas copas de suas frondosas árvores.

Não é também menos digno de nota o que ocorre atua'mente na região em que está situado o Açude Acaraú-Mirim, único de grandes dimensões existente em pleno sertão cearense. Todas as pessoas que se aproximam daquelas paragens, têm observado a cerração baixa que constantemente ali se mantém, o que prova a existência de maior umidade na atmosfera, e não há dúvida que essa umidade deve concorrer, se não para o aumento do número de chuvas, pelo menos para uma precipitação maior, o que já é um grande benefício".

Em outro parágrafo afirma aquêlê Engenheiro: "O que produz o desequilíbrio da existência neste meio fertilíssimo, saudável e onde a vitalidade se manifesta até mesmo no reino animal por uma reprodução pouco comum das

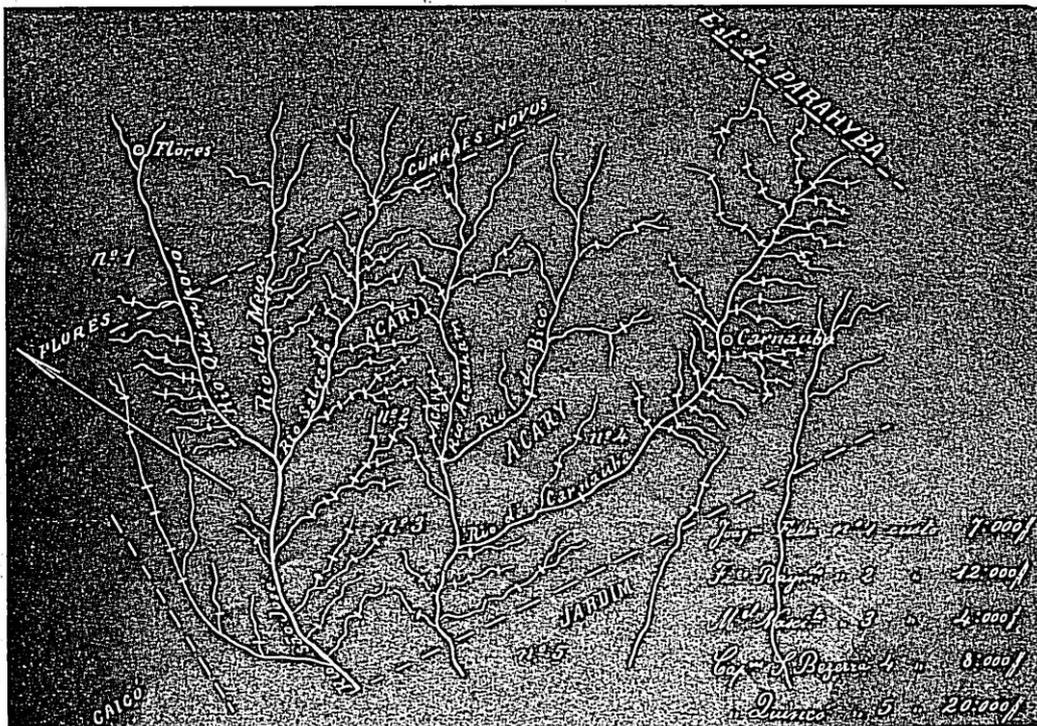
espécies bovinas e caprina, não é tanto a falta de chuvas como sua irregularidade, já por que se distribuem mal, já por que não aparecem no tempo próprio.

E para corrigir êsse grande mal em quase todo sertão, só há um remédio eficaz: o açude de grande capacidade, impermeável, profundo capaz de resistir, pelo menos, a dois anos de sêca e fácil de encher.

Quem tem um bom açude, planta em tempo próprio e corrige a irregularidade, ou a falta de chuvas, soltando água quando precisa, com a vantagem ainda de poder plantar o algodão, planta própria dêsse clima e que se desenvolve melhor com a irrigação do que com as chuvas.

Sinto que de tão grande verdade não estejam convencidos todos que meditam desinteressadamente, sôbre o "Problema do Norte", só com o fim de resolvê-lo.

Fig. 1 — Planta do Município de Acari, no Estado do Rio Grande do Norte, mostrando a localização de 157 açúdes construídos por particulares até 1904.



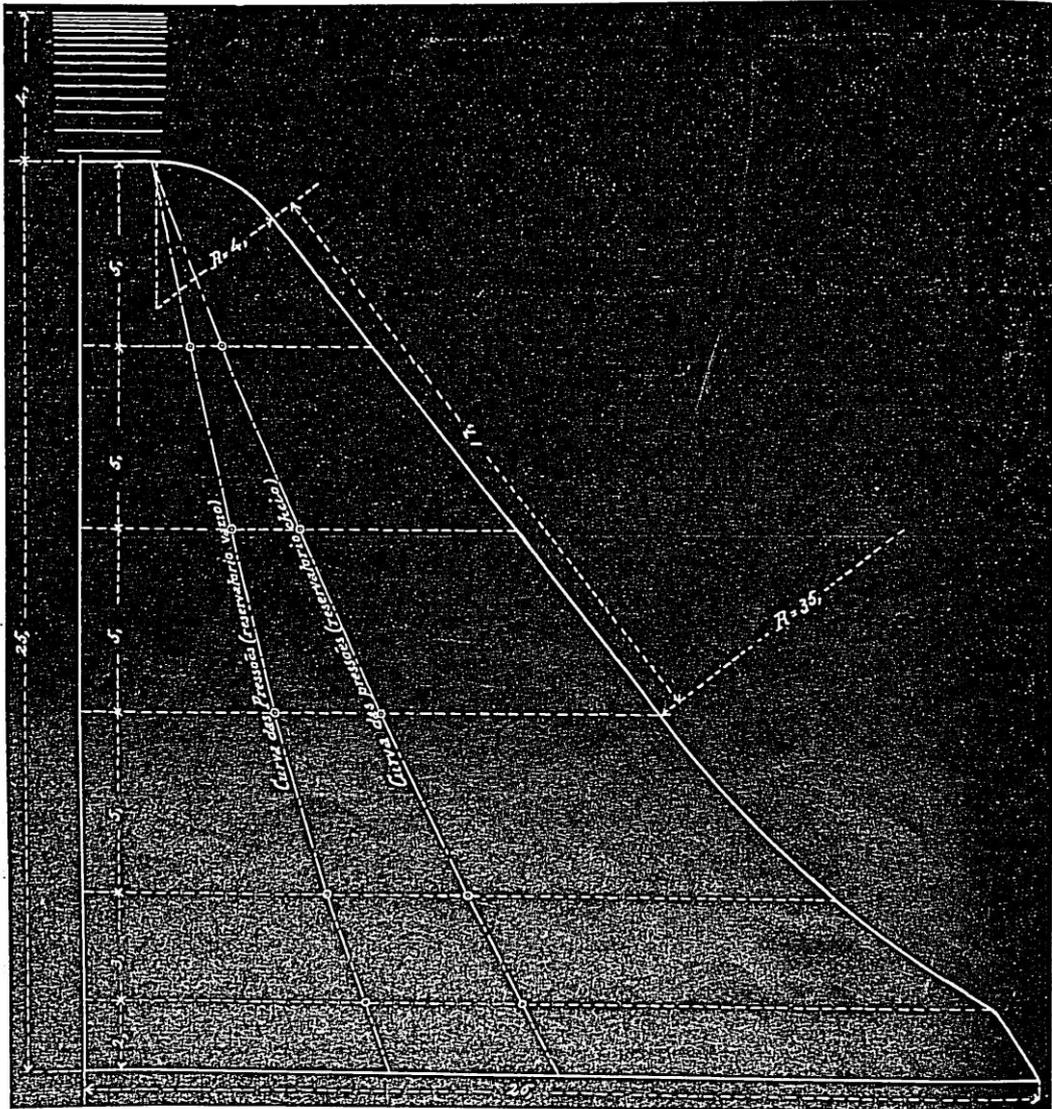


Fig. 2 — Perfil resistente da barragem tipo vertedor projetada pelo Eng. José Ayres de Souza para o Boqueirão do Gargalheira.

A solução é relativamente cara, não há dúvida, porém é a única para certas regiões desta zona seca e de resultados largamente compensadores, como se verifica do seguinte exemplo: ao passarmos pelo Município de Acari desse Estado do Rio Grande do Norte, examinamos um açude de propriedade do Sr. Joaquim Felix (foto 1).

Custou perto de 7 contos (Cr\$ 7.000,00) e irriga cerca de 2.500m de terra rio abaixo, com largura média de 600m ou sejam 150 ha; e produz anualmente só em algodão, disse-nos o proprietário, 10 contos (Cr\$ 10.000,00) líquidos.

Em nossas experiências, feitas em 3 anos maus, um hectare de algodoeiro deu 300 kg, ou 20 arrôbas.

Portanto 150 ha produziram 3.000 arrôbas que ao preço de 4\$000 (Cr\$ 4,00) dão 12 contos, ou 6 líquidos.

Ora os algodoeiros que examinamos eram belíssimos e bem irrigados, não é pois exagerado aquele resultado de 10 contos.

O Sr. Joaquim Felix não planta, faz a colheita a meia com os moradores, e dá-lhes casa para morar, cercados e a água de irrigação, além de pequenos adiantamentos em dinheiro. É o sindicato agrícola espontâneo, sem as peias legais.

Naquele lucro não está incluído o peixe apanhado no açude, o arroz ali plantado e o capim arrancado de entre os algodoeiros, com o qual trata e salva muitos animais.

O plantio é feito por 45 moradores e mais cerca de 17 pessoas, que não são moradores, por falta de casas. Ao todo 62 famílias que vivem deste açude.

No dia em que tiramos a fotografia (foto 1) assistimos a irrigação de uma parte das terras.

O serviço era executado ainda com imperfeição; perdia-se muita água, mas os algodoeiros e os cereais, no meio plantados, estavam viçosos apesar de ter caído apenas uma chuva desde o último inverno.

Tudo mais em redor estava seco, e fora um ou outro raquítico espinheiro (Jurema) nenhuma vegetação se via.

No mesmo Município de Acari, situado na região conhecida pelo nome de Seridó, famosa principalmente pela produção de uma das melhores qualidades de algodão do mercado, no-

tamos que o terreno está quase todo despido de vegetação.

Assim, desnudado da camada de terra vegetal, o solo expõe aos raios solares o xisto argiloso ali abundante.

Em consequência, planta-se apenas no leito dos rios, cuja fertilidade admirável explica-se pela decomposição daquela rocha sedimentária.

A população desse vale faz contraste notável com a de outros.

Certo de que toda a riqueza está no leito dos rios e cumpre não perdê-la deixando que as enxurradas arrastem-na, fazem, barragem, por toda parte.

A planta anexa (fig. 1), que nos foi fornecida pelo Intendente daquele município, assim prova.

Cada traço branco representa um açude. Infelizmente nem todos estão em condições de resistir às secas prolongadas porquanto faltam a seus proprietários meios de dar-lhes as necessárias proporções.

Pelo exemplo citado, reconhece-se que se a União auxiliasse a região do Seridó e em outras semelhantes, a construção de açudes de capacidade conveniente, teria imediata remuneração, e como o terreno ali é acidentado, se apresentam por toda parte lugares apropriados a açudes.

Desses lugares há um porém que deixa impressionado o visitante, é *Gargalheira*, onde nossa barragem produziria um açude superior ao de Lavras, talvez.

Tendo assim justificado as vantagens econômicas a esperar dessa construção sobre o Rio Acauã, cujo curso daí ao mar é extenso de mais de 200 km e reconhecida a superioridade do local escolhido, subscrevo os resultados do cálculo que determinou as dimensões do perfil resistente da barragem (fig. 2), resultados que constam da memória (do projeto) do Chefe da Seção Eng. José Ayres de Souza (1)".

Na referida memória, podemos ler: "Justifica-se a construção deste açude não pela grandeza do vale de irrigação, mas pela enorme bacia de repusa, que certamente concorrerá para modificar o clima numa das zonas mais secas do sertão do Rio Grande do Norte.

(1) Diretor do DNOCS, nos períodos de 9-3-1912 a 31-8-1913, 21-9-1915 a 27-12-1918 e 15-4-1930 a 15-4-1931.

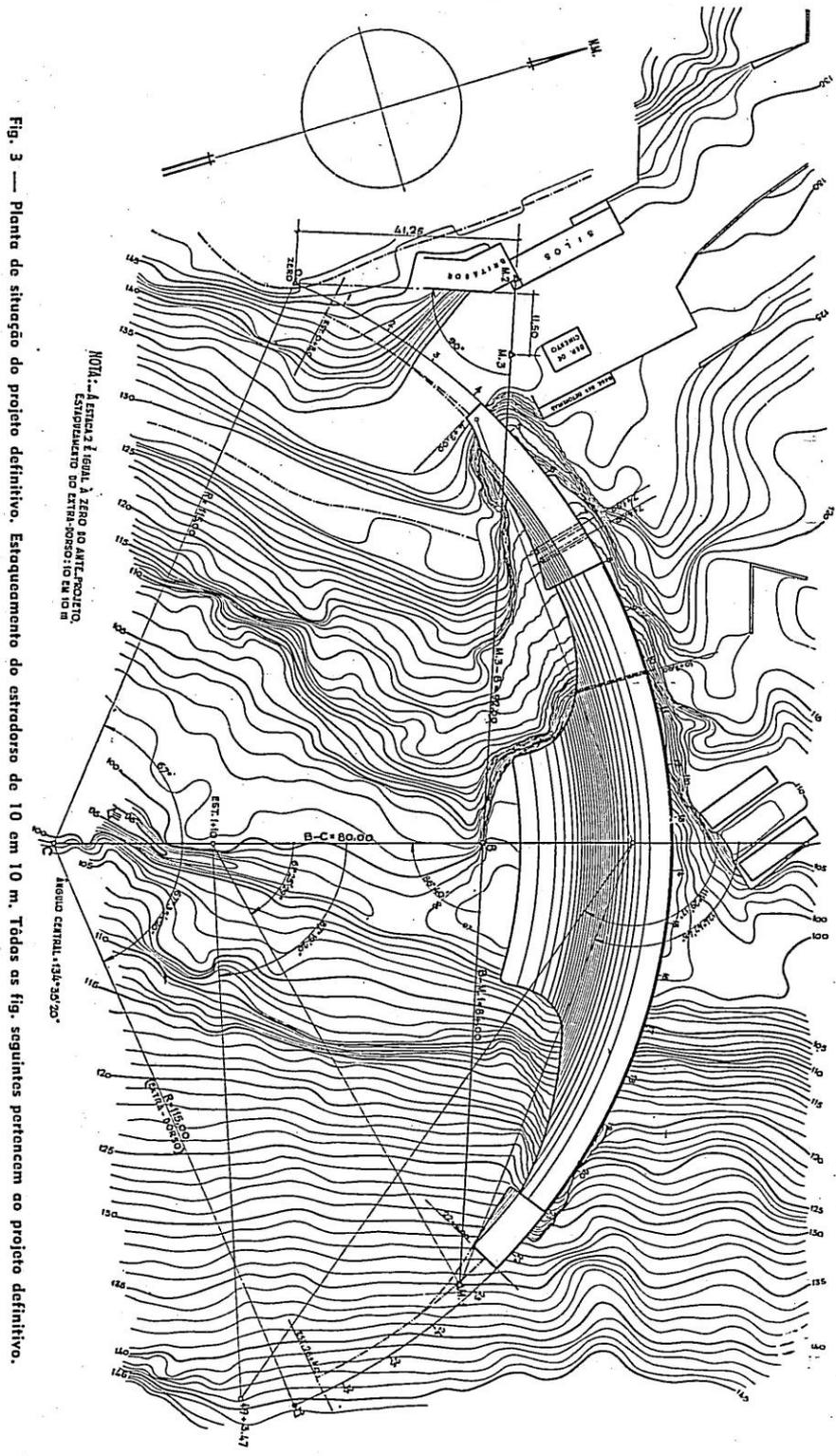


Fig. 3 — Planta de situação do projeto definitivo. Estabelecimento do estradouro de 10 m em 10 m. Todas as fig. seguintes pertencem ao projeto definitivo.

é de esperar que a grande evaporação e conseqüente condensação de vapores nas serras próximas, venham a modificar a flora ali existente e o grau de umidade das cercanias, concorrendo dêsse modo para aumentar não só o número de chuvas, mas a sua intensidade, como já se fêz sentir nos arredores do Açude Acaraú-Mirim.

Abrange aquela bacia uma área de 1.571 ha, com 11 km de comprimento e represa um volume de 74.628.000 m³.

A barragem cortará o Rio Acauã, principal afluente do Seridó, no lugar denominado *Gargalheira*, a cerca de 120 km de suas nascentes.

Vai servir aos dois grandes Municípios de Acari e Currais Novos, pois, fica situado a 3 km da cidade de Acari que lhe fica a jusante e a 25 km de Currais Novos, a montante.

O boqueirão ou garganta a fechar é, como se vê do perfil (*fig. 4*) bastante estreito e portanto dos mais apropriados, pois tendo no leito do rio somente 25m de largura, tem na altura de 25m (altura da barragem projetada) uma largura de apenas 112m.

Os terrenos a jusante, que fora do leito do rio, são impróprios em grande parte à outra cultura que não a forragem nativa naquela zona, são, entretanto, no rio, de uma admirável fertilidade, devido a decomposição do xisto argiloso ali abundante e que é arrastado para o seu leito e são muito apropriados ao plantio de algodão, que naquela zona é a cultura preferida não só pelo seu extraordinário rendimento, como pela superior qualidade que produz, o que lhe garante a preferência e mais elevado preço em todos os mercados da Europa, onde é conhecido como algodão Seridó.

A área aproveitável para a irrigação é de cerca de 25.000m de terra rio abaixo, compreendidos entre a foz do Riacho São José e a barragem, com largura média de 400m, ou de cerca de 1.000 ha".

Baseando-se no exemplo do açude do Sr. *Joaquim Felix*, prevê a seguir o *Eng. José Ayres de Souza* um resultado anual "de 133:333\$332 (Cr\$ 133.333,30) só em algodão e nos terrenos a jusante de barragem". Continuando afirma:

"Este cálculo não é exagerado, pois sabe-se que um hectare de boas terras, como são as do Sertão do Seridó, convenientemente irrigadas, produz facilmente 40.000 arrôbas as quais vendidas ao preço corrente de 3\$000 dão um resultado de 120:000\$000 (Cr\$ 120.000,00).

Demais os terrenos de vazante do açude têm uma área de 408 ha considerando-se apenas a área compreendida entre as curvas de cotas (25,00 a 23,50) área que será coberta e utilizável todos os anos, pois as águas baixarão sem dúvida anualmente 1,50 m devido a evaporação e irrigação do terreno a jusante".

Após considerações sobre o aumento desta área nos anos secos e acerca dos terrenos que ficarão acima da cota 25, continua o *Dr. Ayres de Souza* "uma grande área de terrenos excelentes para culturas de todas as espécies de cereais, terrenos esses que serão umedecidos pela infiltração natural das águas pelo lençol d'água que passar sobre a barragem quando o açude sangrar e que cobrirá por algumas semanas, e portanto em condições de ser vantajosamente cultivadas. Supondo que somente 300 ha dos terrenos de vazantes sejam utilizáveis para o plantio de cereais (admitindo-se que os 108 restantes sejam em encostas pedregosas que só sirvam para a produção de forragens e pondo-se de parte os demais terrenos admitidos como em condições de serem aproveitados) e que seja o arroz a plantação preferida para os terrenos de vazantes, podemos calcular em 600.000 l. a produção anual, a razão de 2.000 l/ha, e vendidos a 200 rs (Cr\$ 0,20) o litro dão 120:000\$000.

Vemos pois que pondo de parte o produto não pequeno da pesca, do milho e do feijão plantados entre o algodão nos terrenos de irrigação, dá o açude um resultado anual de 253:333\$000.

Sendo o orçamento da obra a construir de 1.044:755\$40 (Cr\$ 1.044.755,40) vê-se que é vantajosamente remunerador o resultado obtido e plenamente justificável a construção do açude".

Analisando outra variante para o projeto assim nos explica: "Dadas as condições felizes do boqueirão a fechar e a grandeza da bacia hidrográfica, que tem cerca de 240.000 ha, o que nos garantiria a segurança do volume d'água necessário para encher o açude em 2 anos consecutivos de inverno, poder-se-ia projetar uma barragem de 37,0 m de altura, com uma represa de 414.000.000 m³ e por preço relativamente reduzido.

Sendo, porém, pequena a área a irrigar, o que poderá ser feito com muito menor volume que aquêle, não se justificaria tão enorme represa, sem outro aproveitamento, que o de modificar o clima e a flora da região, a qual além de aumentar o custo da obra, traria ainda o grande inconveniente de cobrir com grande altura d'água os melhores terrenos para vazantes, que são os compreendidos entre as curvas de cota 20 a 35,0 que por sua vez daria em resultado tornar menos útil o açude".

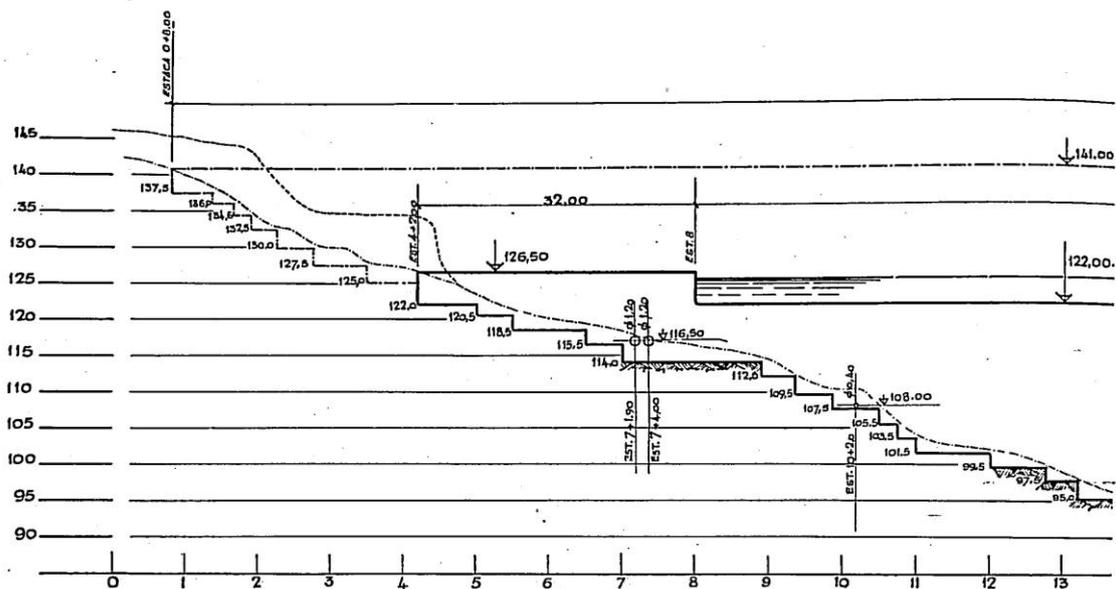


Fig. 4 — Seção longitudinal da barragem,

Sugeriu a *Comissão de Açudes e Irrigação* a realização de concorrência pública para a construção da barragem. Esta Comissão foi posteriormente suprimida e restaurada, sendo em 21 de outubro de 1909, de acordo com o Decreto n.º 7.619, extinta para dar lugar à *Inspetoria de Obras Contra as Secas*.

Em 1910, foi realizado um estudo para construção de barragem em concreto armado, com 10,0 m de altura, em duas paredes inclinadas de 30.º (jusante) e 45.º (montante) com a vertical.

Sob a administração do *Eng. Miguel Arroja-do Lisboa*, (2) por edital de 25 de outubro de 1911, foi levada a concorrência a construção de uma barragem de alvenaria ciclópica de acordo com o primeiro projeto. Já no ano seguinte, em seção de 30 de março o Tribunal de Contas registrava o contrato celebrado entre a antiga *Inspetoria e Saboya, Albuquerque & Cia.*, empreiteiros vencedores da referida concorrência.

A fiscalização ficou a cargo do *Eng. Eduardo Parizot*.

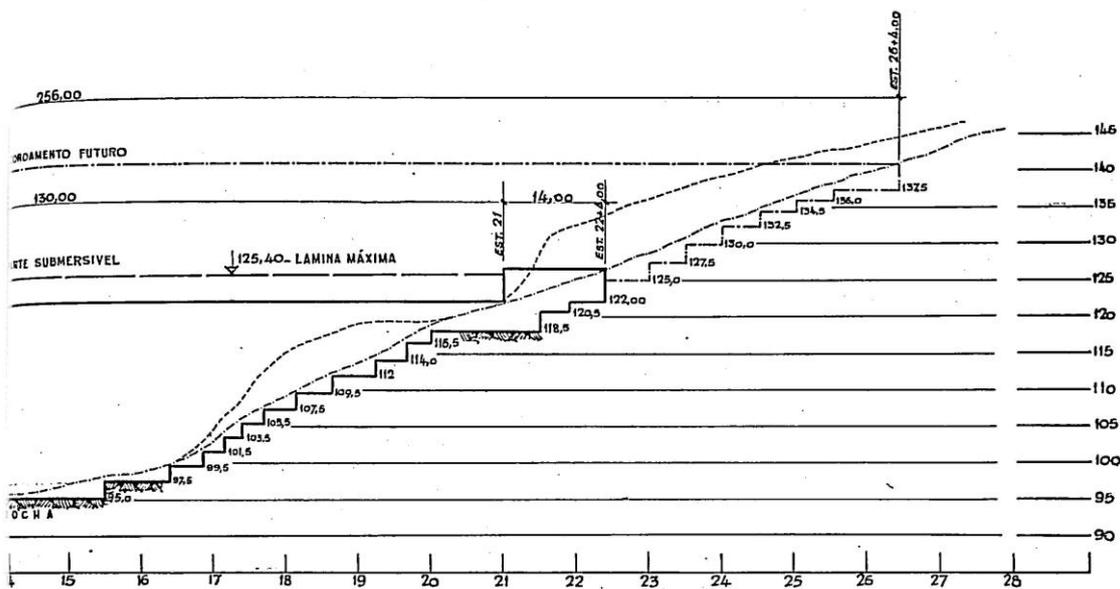
(2) Diretor do DNOCS, nos períodos de 1-11-1909 a 14-8-1912 e 12-1-1920 a 15-3-1927.

No navio "Shakespeare" embarcou em 31 de maio, em Hamburgo, uma partida de 18.445 barricas de cimento com 60 kg cada para a construção do *Açude Gargalheira*, correspondente a 996.030 kg de cimento.

Em relatório referente ao 1.º semestre de 1913, o chefe da 2.ª Seção assim se referia ao andamento da obra: "... As obras foram há muito iniciadas, conquanto tenham sido até hoje conduzidas um tanto morosamente. E para isto têm corrido circunstâncias dignas de ponderação.

Por um lado a abertura das cavas de fundação revelou a existência, no subsolo, de rochas não previstas, pelo que ainda nenhuma medição foi paga"... "A construção propriamente dita da barragem pendia da solução a ser dada a sua locação".

Até outubro de 1915, estavam praticamente prontos os trabalhos preliminares necessários à construção da barragem. Na época houve necessidade de importação da quase totalidade das máquinas, equipamentos e materiais industrializados. A Grande Guerra de 1914, provocou a quase paralisação dessas importações. Fatores, naturais, como cheias verificadas no Rio Acauã, concorreram para o retardamento da obra iniciada em 13 de setembro de 1912. Sobre as di-



definidos as duas etapas da construção

ficultades da região, vejamos o que nos informa o Engenheiro Chefe da 2a. Seção: "Opino que a distância é um grande estôrvo, em se tratando principalmente de um deserto em que se fazem transportes à guisa dos tempos dos faraós". De Macaíba a Gargalheira eram percorridos 216 km, em precário sistema de transporte. Consoante o relatório de 1914, êste era feito em muares. Lê-se ainda no mesmo documento: "Durante o ano, o acidente digno de menção foi o estrago causado pelas águas às obras de construção e insta'ação pela cheia do Rio Acauã, em 19 de janeiro de 1914. Deu-se o arrastamento do "derrick" que trabalhava no leito do rio, sendo suas peças encontradas dois dias depois numa distância de 300 m do local da barragem.

Ocorreu na mesma ocasião o desabamento de uma pequena casa de tijolos que abrigava uma bomba "Recco-Ridore". Foram destruidos 100 m de linha "Decauville".

Outra dificuldade surgida refere-se às fundações. Em exposição de motivos de 20 de junho de 1916, os empreiteiros assim a explicaram: "Sucedeu, porém, que no início do ano próximo passado, quando se julgavam prontas as

cavas de fundação no leito do rio e se tomavam providências para ser lançada a alvenaria nas mesmas, descobriu-se por sondagens previdentes, que abaixo da camada de pedra que parecia sólida e contínua, haviam camadas decompostas cuja existência era revelada pelo fato de não se conter a água nas minas de sondagem. Aprofundada a escavação, verificou-se que essas camadas decompostas se estendiam por tôda a largura da fundação e penetravam sobre a ombreira direita do boqueirão em grande profundidade".

Com relação ao assunto o então engenheiro-fiscal *João Isidro Magalhães Drumond*, em relatório referente ao ano de 1916 afirma: "Como já ficou dito em relatórios anteriores, a excavação foi bem aumentada na ombreira direita, a fim de que aí a muralha repouse sobre a rocha viva: tem atingido a mais de 16 m no trecho entre as estacas 1 e 3 à direita a fim de tocar-se a rocha sã"... Uma série de fatores levaram os empreiteiros a se desinteressarem pela continuação da obra em 1917, o que os fêz paralisá-la praticamente a partir de 30 de abril daquele ano, estando construidos mais de 3 mil metros cúbicos do maciço da barragem.

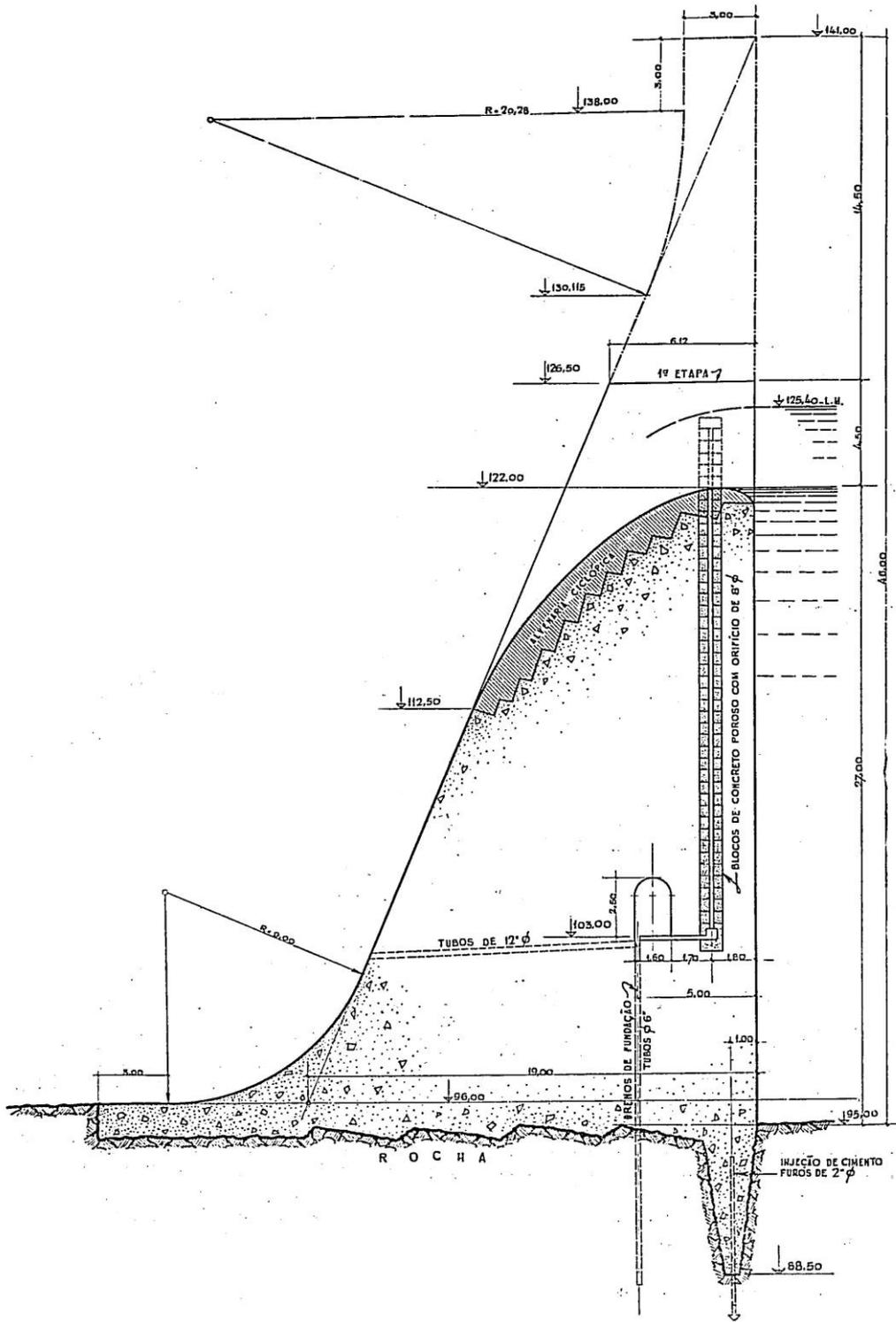


Fig. 5 — Seção Máxima

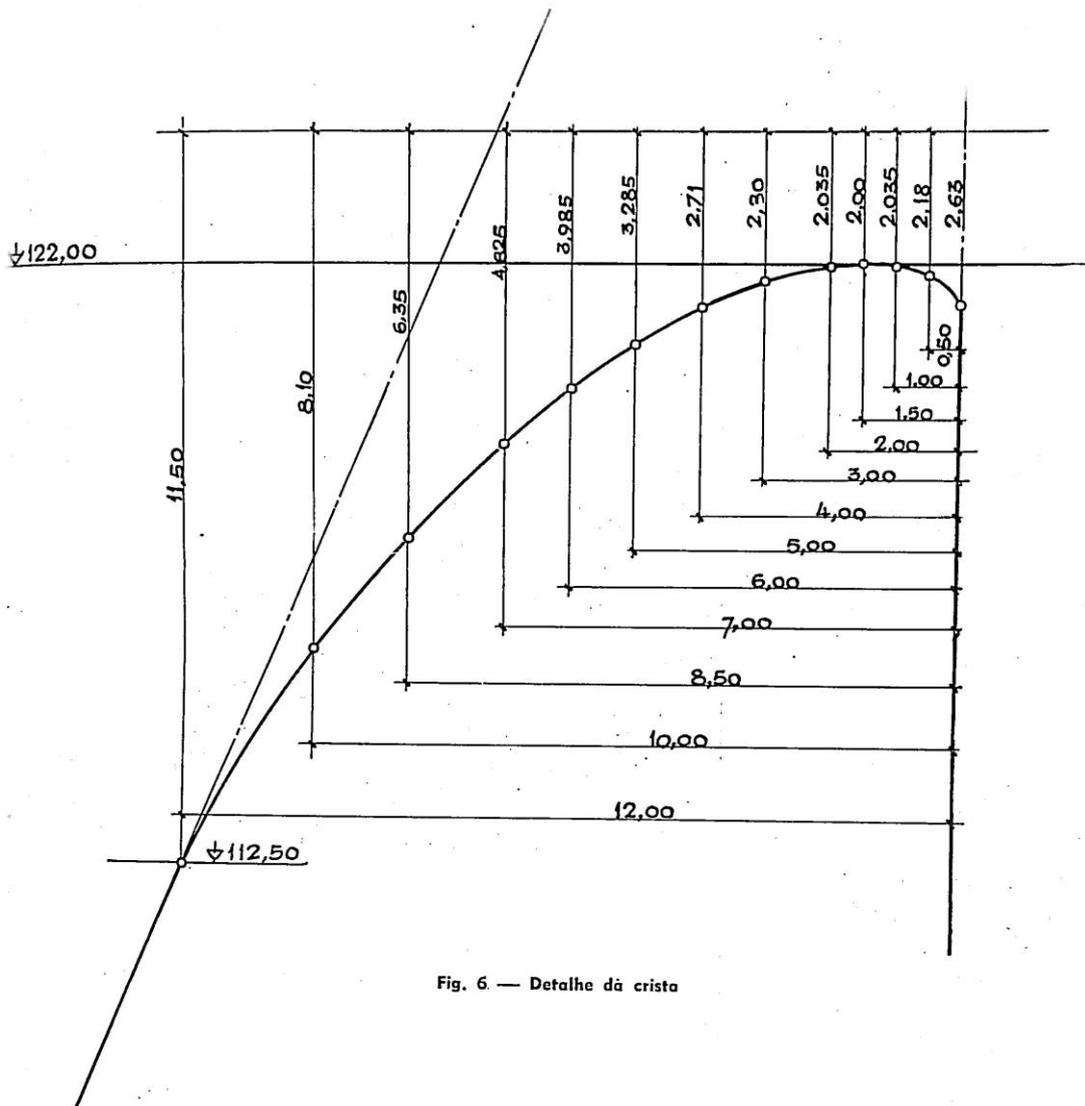


Fig. 6 — Detalhe da crista

A política de grandes investimentos federais implantada pelo *Presidente Epitácio Pessoa*, levou em agosto de 1920, o *Eng. Miguel Arrojado Lisboa*, (3) como Inspetor de sêcas, a propor ao *Dr. José Pires do Rio*, Ministro da Viação e Obras Públicas, a rescisão amigável do contrato da empreitada, tendo para isto nomeado os "engenheiros *Eduardo Parizot e João Victor Janot Pacheco* para, em comissão, ava-

(3) Ver nota (2).

liarem, não somente os trabalhos já efetuados, como também, as instalações e materiais existentes no local da obra de modo a servir de base ao valor a ser pago como indenização. Assim, em 29 de outubro daquele ano, foi rescindido o contrato assinado em 26 de dezembro de 1911, tendo o respectivo termo sido registrado no Tribunal de Contas em 22 de novembro. Em 15 de dezembro de 1920 a administração da obra foi entregue à firma *Charles H. Walker & Co.*

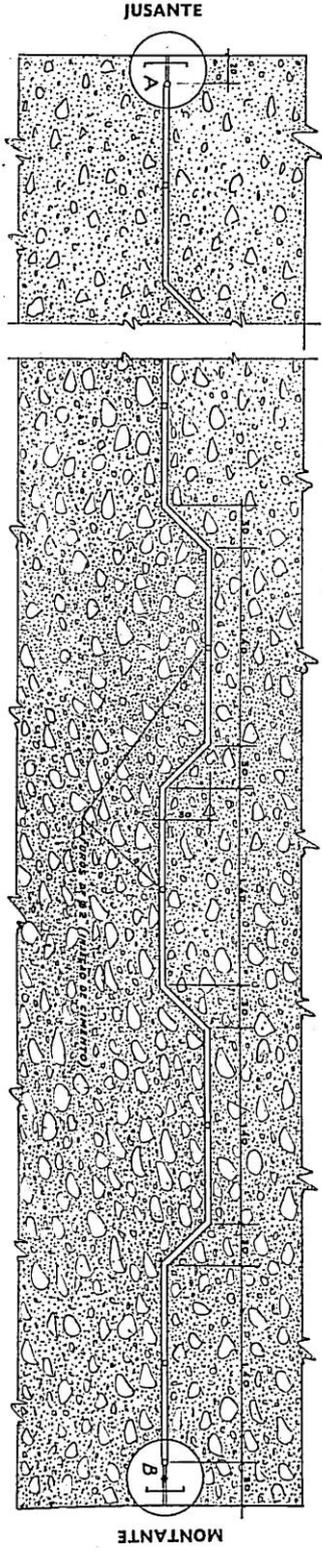


Fig. 8 — Detalhe das juntas de construção dos blocos

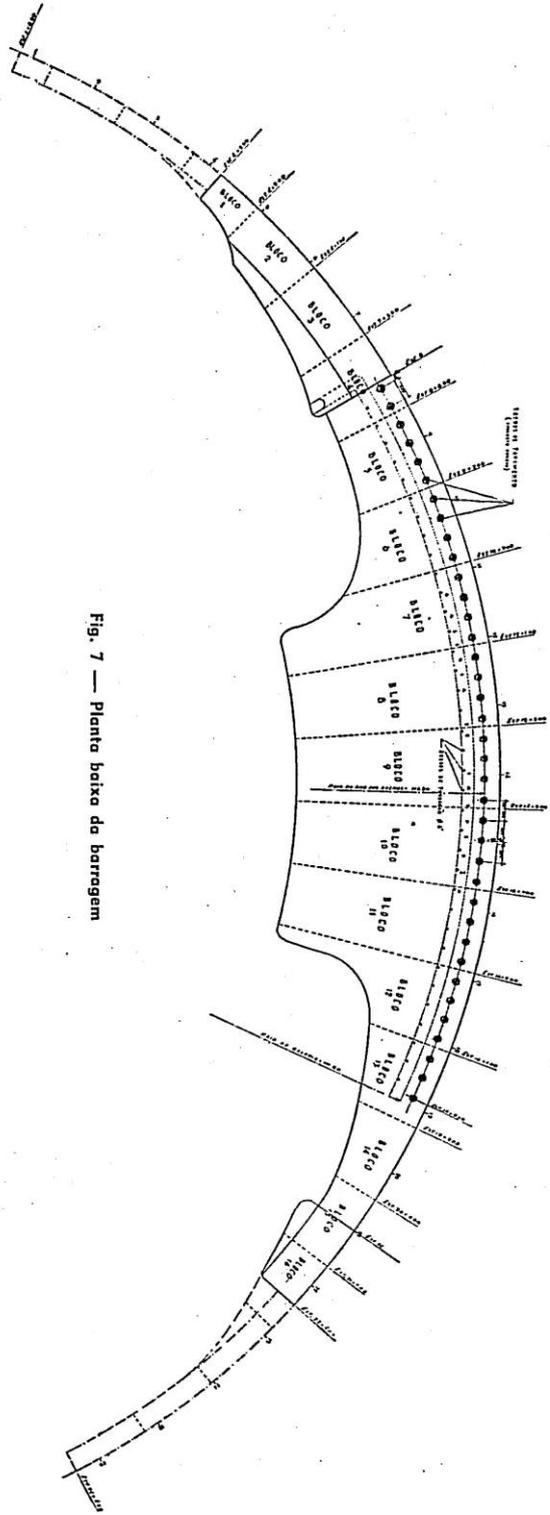


Fig. 7 — Planta baixa da barragem

Visando maior aproveitamento do volume afluente foram encetados estudos complementares pelo *Eng. Reginald Ryves* para elevar o coroamento da barragem para a cota 141 (41 m de altura) motivo pelo qual somente em novembro de 1922, foi reiniciada a construção da barragem propriamente dita, com duas muralhas de alvenaria de pedra sêca, sendo uma do lado de montante e outra do lado jusante, cobertas com uma camada de argila.

Pouco foi entretanto realizado além de instalações e trabalhos preparatórios, tendo a redução drástica das verbas para obras contra as sêcas obrigando a nova suspensão da obra em 1925.

Esta falta de recursos verificada até 1930 e as diretrizes então adotadas, transferiram para época mais oportuna o reinício da construção do *Gargalheira*. Na exposição de motivos enviada em 11 de fevereiro de 1938 ao Ministro da

Viação e Obras Públicas pelo *Eng. Luiz Augusto da Silva Vieira*, (5) então Inspetor de sêcas, lemos: "O Açude *Gargalheira* estava destinado a contribuir para a regularização das cheias do Baixo-Açu no Estado do Rio Grande do Norte. Entretanto, com a construção do Açude "Curema" (atual *Estevam Marinho*), já iniciada, e a futura construção do *Mãe D'Água*, obras que virão regularizar as cheias dos rios Piancó e Aguiar, importantes afluentes do sistema fluvial do Baixo-Açu, a construção do "Gargalheira" torna-se atualmente desaconselhável".

O *Eng. Vinicius Cesar da Silva de Berredo*, (6) como Diretor-Geral do DNOCS, encarregou o *Eng. Estevam Marinho*, para examinar "in loco" a situação que se encontrava o canteiro de serviço do Açude *Gargalheira*, denominado então

(5) Diretor do DNOCS, no período de 30-4-1932 a 19-3-1939.

(6) Diretor do DNOCS no período de 19-3-1939 a 16-7-1951.

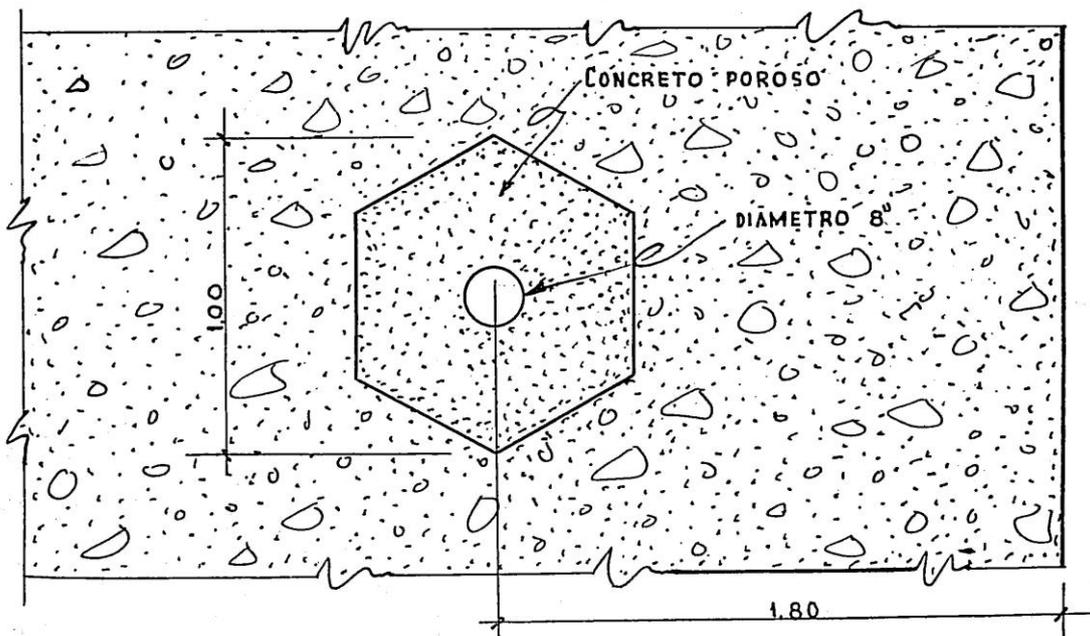


Fig. 9 — Detalhe dos drenos de paramento

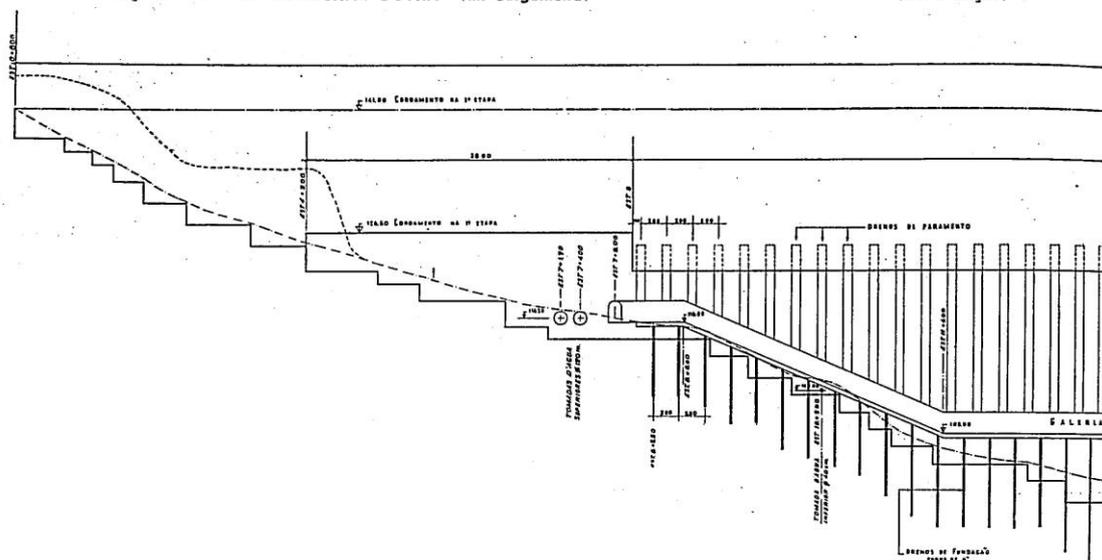


Fig. 10 — Drenos

Açude General Dutra, em agosto de 1949, sendo no ano seguinte reatacados os trabalhos de preparação das instalações necessárias e escavação de fundações.

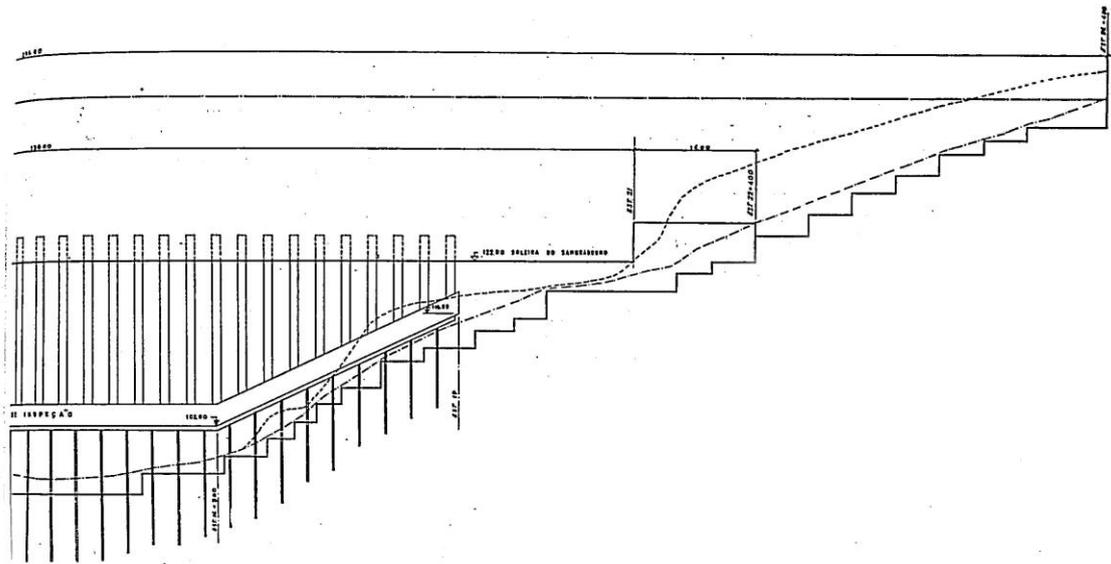
A evolução da técnica, a industrialização inicial do País, recomendaram o estudo de novo projeto. Já nesta época o Brasil era quase auto-suficiente em cimento. Nossa indústria de construção civil estava bem desenvolvida e possuíamos um mercado regular de fornecimento de materiais e equipamentos indispensáveis. Os novos projetos foram, então, organizados para maciços de concreto, uma para acumular 71 milhões de m³ e outro para reter 200 milhões de m³.

Considerando-se, no momento, como sendo a principal finalidade deste reservatório o abas-

tecimento d'água a Acari, aptou-se pela primeira variante, tendo então sido tomadas providências de acordo com as determinações do *Eng. Luiz Mendes Ribeiro Gonçalves*, (7) Diretor-Geral do DNOCS, em abril de 1954, para abertura de concorrência pública para reinício da obra.

Visando o aproveitamento dos efetivos do Exército Nacional, existentes nos Batalhões de Engenharia, mantidos na região, o Decreto n.º 37.184-A de 5 de abril de 1955, estabeleceu um convênio entre o Ministério da Guerra e o M.V.O.P. para realização de obras com verbas deste Ministério sob a direção daqueles batalhões.

(7) Ex-Diretor do DNOCS, no período de 29-6-1953 a 14-9-1954.



de paramento

Em virtude das instalações requeridas para o trabalho dos batalhões, no Rio Grande do Norte, foi acordada a entrega da construção do Açude General Dutra o 1.º Grupamento de Engenharia, em 24 de maio do mesmo ano.

O Eng. José Cândido Castro Parente Pessoa, ao assumir a direção geral do DNOCS em 1956, fez novo exame da questão e opinou pela construção da barragem em duas etapas. A primeira, seria construída de forma a inundar somente as terras já desapropriadas, pois novas desapropriações viriam retardar ainda mais esta obra. A segunda atingiria a cota 141; permitindo um reservatório para 200 milhões de m³, seria empreendida posteriormente visando não prejudicar a exploração atual das minas de shelita, descobertas dentro da área a ser desapropriada.

A mina de Brejuí é considerada a maior do Brasil e as terras a serem inundadas são excelentes para a agricultura. A primeira etapa atenderá principalmente ao abastecimento de Acari, a segunda permitirá, também efetivação das obras de irrigação programadas e aproveitamento hidrelétrico, além de suas demais utilidades.

Em outubro de 1956, foi iniciada a concretagem da primeira etapa da barragem com crista vertedoura na cota 126,5, para acumular 40 milhões de m³, que concluída em outubro de 1958, permitiu a conclusão desta etapa em 27 de abril de 1959. O comportamento do reservatório nesta 1a. etapa dirá mais seguramente sobre o trabalho a ser feito na 2a. etapa.

2 — PROJETO DEFINITIVO

Como vimos, vários projetos foram estudados para barrar o Rio Acauã no Boqueirão Gargalheira.

As condições geológicas e topográficas do boqueirão, após as devidas investigações locais, indicaram como mais aconselhável a construção de uma barragem em arco-gravidade. Sua altura ficou limitada, às questões de desapropriação, fertilidade e riquezas minerais da área a ser inundada e também dos objetivos imediatos da obra.

Tais elementos recomendaram como a melhor solução um projeto que permitisse a realização da obra em duas etapas. Na primeira, inundaríamos a bacia hidráulica já desapropriada. Assim, não teríamos prontamente novos problemas de desapropriação e reservariamos para culturas de vasante uma faixa de terras fertilíssima que, na segunda etapa deverá ficar sob as águas do açude a ser formado. Outros sim não interromperíamos a exploração das minas de shelita.

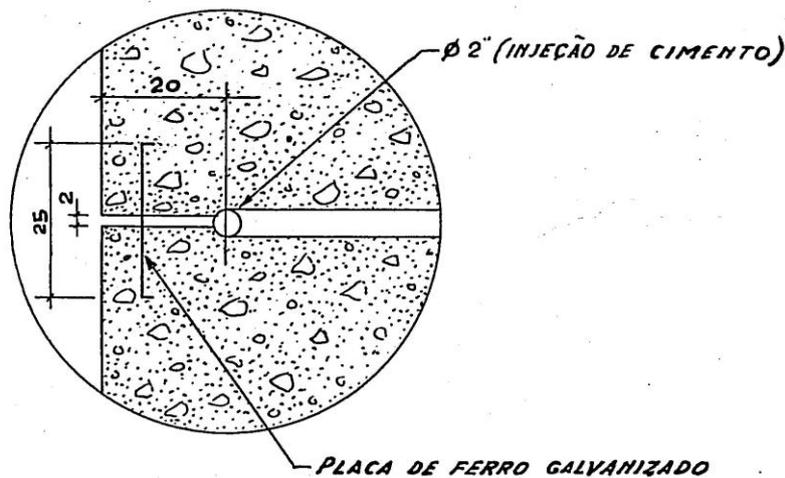


Fig. 11 — Detalhe B — Montante das juntas

Firmada estas condições o *Eng. Lúcio Washington* encarregado da elaboração do projeto definitivo, projetou para a barragem uma estrutura de concreto simples, tipo arco-gravidade com raio de extradorso de 115,0 m e ângulo central de 134.º 35'30"''.

Sua estabilidade foi verificada pelo conhecido método das tentativas de carga (trial load) preconizado pelo U. S. Bureau of Reclamation.

Na 1.ª etapa a cota da parte submersível, com 30,0 m de extensão, foi fixada em 122,00.

Na 2.ª etapa — teremos a barragem com 256 m de extensão, pelo coroamento na cota 141,00 (fig. 4).

A seção máxima detalhada na (fig. 5) com 27,0 m e 31,50 m de altura na 1.ª etapa, teria 46,0 m na 2.ª etapa. A (fig. 6) apresentamos o detalhe da crista.

A estrutura foi dividida em 16 blocos, entre as estacas 4 + 2,00 e 22 + 2,00, correspondentes a primeira etapa. Entre as estacas 8 e 19 + 30,0, projetou-se 37 drenos de paramento (fig. 7) em concreto poroso. No mesmo intervalo teríamos ainda 36 drenos de fundação com 6" de diâmetros (figs. 9 e 10).

As Juntas de construção dos diversos blocos estão detalhadas nas (figs. 8, 11 e 12).

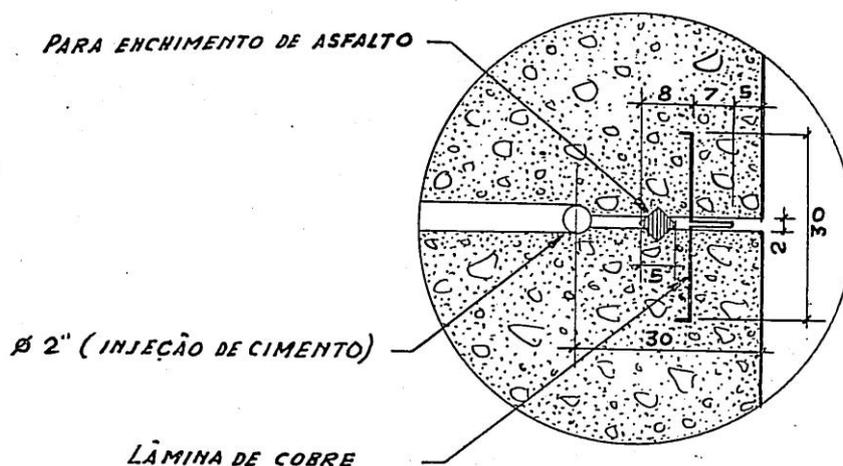


Fig. 12 — Detalhe A Jusante das juntas.

3 — CONSTRUÇÃO

Neste capítulo abordaremos tão somente os trabalhos de construção atacados em 1956, já que a orientação então adotada para o projeto recomendou a demolição do que se havia feito em períodos anteriores, na barragem propriamente dita, conforme explicação inicial.

3.1 — BACIA HIDROGRÁFICA

Fica o Açude Público Marechal Dutra situado na bacia do Rio Acauã, estando a barragem localizada no boqueirão chamado Gargalheira que lhe deu o primitivo nome. A bacia hidrográfica tem cerca de 240.000 ha e a descarga média anual no boqueirão é de 63.000.000 m³. A bacia hidráulica tem 1.200 ha, com uma acumulação de 40.000.000 m³.

3.2 — GEOLOGIA

A barragem foi construída sobre rocha tipicamente granítica. As camadas superficiais encontravam-se em estado de foliação, devido às tensões provocadas por variações fortes de temperatura. Detalhe interessante foi observado durante as escavações realizadas: retiravam-se capax, deixando à mostra, rocha perfeitamente sã; dias após, destacava-se espontaneamente, a capa, com grande ruído, quando mais forte incidiam os raios solares.

As sondagens efetuadas demonstraram todavia a inexistência de fendas ou cavernas a maiores profundidades, o que foi confirmado posteriormente através as provas de permeabilidade e as injeções de cimento.

3.3 — DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

São as seguintes as características gerais da barragem, executada em sua primeira etapa:

Altura máxima acima das fundações	32,5 m
Altura máxima sobre o talvegue	26,5 m
Comprimento pelo coroamento	174,0 m
Cota do coroamento	130,0 m
Cota da crista do vertedouro	126,5 m
Acumulação na cota 126,5	40,0 hm ³
Profundidade máxima	26,5 m
Área inundada	1.200 ha
Extensão do vertedouro	130 m
Perfil para lâmina aderente, com altura da lâmina de	2,80 m

A obra em planta se desenvolve segundo um arco de círculo com raio de 115 m no extradorso e ângulo central de 134° 35' 20". O projeto é de autoria do Engenheiro Lúcio Washington, da Seção de Estudos e Projetos da Divisão Técnica do DNOCS. Corresponde a barragem ao tipo arco-gravidade executada em concreto, em blocos de 12 metros de extensão a montante, com juntas horizontais espaçadas de 1,5 m; a ligação dos blocos é feita através superfícies endenteadas, providas de diversos elementos (chapas de cobre, chapas de ferro e furos para injeção de asfalto) para assegurar a vedação e tratadas posteriormente com injeções de cimento para garantir o monolitismo dos blocos.

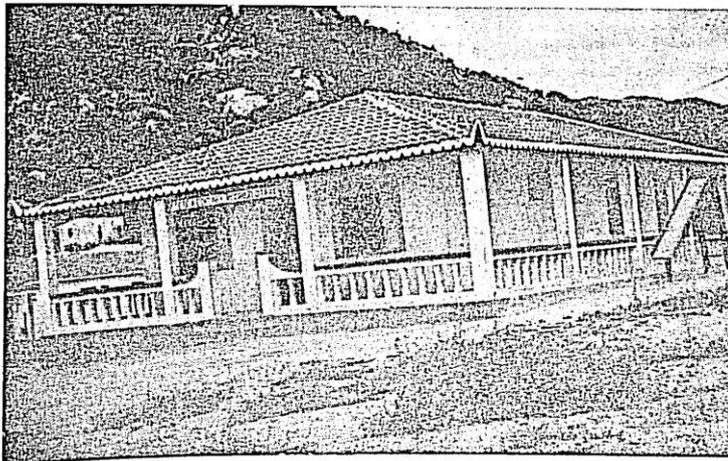


Foto 1 — Escola Coronel Rodrigo Octávio, do acampamento do Açude Marechal Dutra (ex-Gargalheira e ex-General Dutra).

Foto 2 — Casas operárias construídas na acampamento do Açude Marechal Dutra.



3.4 — SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS NO RECEBIMENTO DA OBRA

A obra foi recebida pelo 1.^o Grupamento de Engenharia sem o projeto definitivo para execução da mesma; somente em princípio de 1956 foi o referido projeto recebido da Direção Geral do DNOCS. O acampamento estava parcialmente instalado, assim como as instalações de serviço.

Já haviam sido estudadas as localizações da pedra e da jazida de areia.

3.5 — INSTALAÇÕES

O programa de trabalho para o restante do ano de 1955, elaborado pelo 1.^o Gpt E, previa a adaptação das instalações de pessoal e a recuperação do equipamento existente. Nesse sentido foram iniciadas as construções de 1 escola e 63 residências para operários e recuperado todo o equipamento que seria utilizado na construção da barragem. Em julho de 1956 o canteiro de trabalho ficou completamente pronto.

3.6 — PREPARO DO LEITO DE FUNDAÇÃO

Recebido o projeto foi imediatamente iniciado o preparo do leito de fundação; o local já se encontrava livre de material terroso e pedras soltas e parte da rocha decomposta já havia sido removida. Procedeu-se então a escavação bruta e a abertura da cava para penetração do redente de montante.

3.7 — CONCRETAGEM DO MACIÇO

3.7.1 — Materiais constitutivos do concreto

3.7.1.1 — Areia — A usada foi a do Riacho da Soledade, distante cerca de 7 km a montante da barragem e que foi suficiente para todo o serviço.

3.7.1.2 — Agregado graúdo — A pedra britada resultou da exploração de uma pedra situada cerca de 100 metros da obra, na ombreira esquerda; a pedra extraída por meio de dinamite era amarrada no próprio local de extração e então transportada por vagonetas "Decauville", de tração manual, para a boca de um britador giratório, marca "Allis Chalmers", com capacidade de 60 m³ horários; daí a brita se elevava por meio de um elevador de caçambas para um jogo de peneiras rotativas, donde a pedra classificada caía diretamente nos silos.

3.7.1.3 — Cimento — O cimento usado foi o da marca "Zebu", com fábrica em João Pessoa, transportado por via férrea até Campina Grande e Joazeirinho e dessas cidades até o local da obra por via rodoviária.

3.7.2 — Dosagem do concreto

As dosagens do concreto foram estudadas pelo "Laboratório Central de Solos e Concreto" do DNOCS. Foram usados os traços abaixo indicados, conforme a granulometria da produção do britador:

a) 1.º Traço — para cada saco de cimento de 50 kg:

- areia 95 litros
- brita 1 53 litros
- brita 2 132 litros
- brita 3 79 litros
- água 36 litros
- relação água / cimento: 0,72
- resistência à compressão em 28 dias: 124 kg/cm²

b) Traço — para cada saco de cimento de 50 kg:

- areia 117 litros
- brita 1 38 litros
- brita 2 83 litros
- brita 3 70 litros
- brita 4 50 litros
- água 33 litros
- relação água / cimento: 0,66
- resistência à compressão em 28 dias: 131 kg/cm²

Ambos os traços apresentaram uma boa condição de trabalhabilidade. Damos no *Quadro I* os resultados dos ensaios de resistência à compressão com a idade de 28 dias.

QUADRO I

Quadro de ensaios de Resistência à compressão com 28 dias

BLOCOS	QT. DE PROVAS	RESISTÊNCIA (kg/cm ²)
1	6	148
2	14	132
3	18	137
4	16	134
5	22	141
6	38	148
7	51	140
8	58	143
9	48	142
10	66	146
11	50	141
12	45	152
13	22	143
14	24	143
15	10	139
Média geral:		143 Kg/cm ²

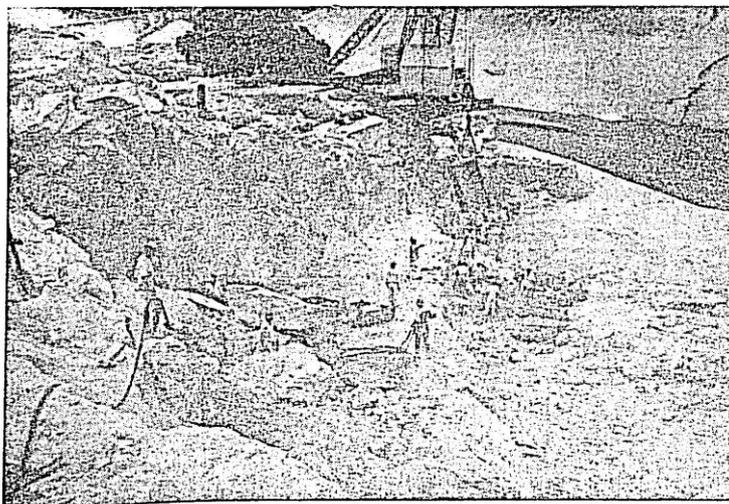


Foto 3 — Preparo e escavação das fundações.

3.7.3 — Fôrmas

As fôrmas, executadas de acôrdo com o projeto, eram de grande facilidade para montagem e desmontagem. Constavam de painéis prèviamente confeccionados e fixados às camadas já concretadas por meio de chumbadores e luvas.

3.7.4 — Blocos, juntas e mata-juntas

A barragem foi dividida em blocos de 12 metros de extensão medidos no paramento de montante. As juntas tinham direção radial. A montante foi colocado um mata-junta de cobre em forma de Z para garantia de impermeabilização contra as pressões hidrostáticas. A montante e jusante foram colocados mata-juntas de ferro galvanizado em forma de U para receberem as pressões decorrentes das injeções de cimento. Foram deixados furos de 2" espaçadas de 2 metros para receberem as ditas injeções.

3.7.5 — Fundição do Maciço

3.7.5.1 — *Preparo do concreto* — A dosagem do concreto foi executada em volume, correspondendo cada betonada a um número inteiro de sacos de cimento.

Os agregados eram retirados dos silos para caçambas montadas em "Decauville" e graduadas para um traço de 3 sacos de cimento (0,750 m³ de concreto) e lançados nas bôcas das betoneiras. O cimento era colocado do depósito diretamente nas bôcas das betoneiras, por meio de calhas.

As betoneiras usadas foram da marca "Ransome", com capacidade de 0,750 m³.

3.7.5.2 — *Transporte* — O concreto preparado era transportado em caçamba de fundo falso, com capacidade 1,500 m³ (2 betonadas) e levado ao local de assentamento por um sistema de cabo aéreo, montado em duas tôrres móveis.

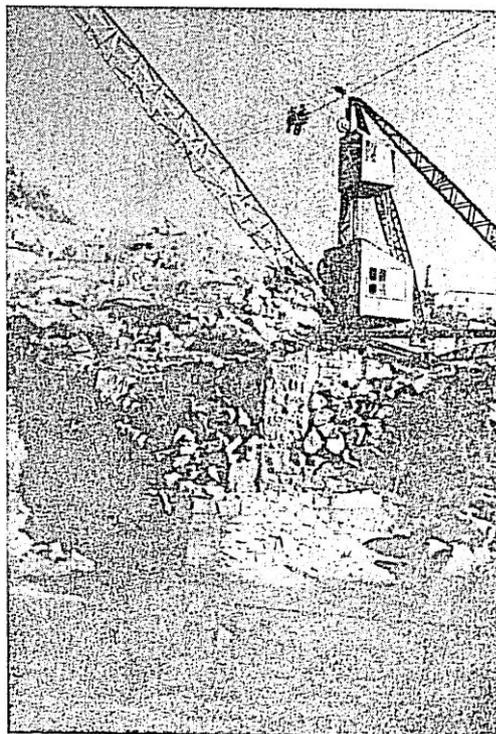
3.7.5.3 — *Lançamento, assentamento e adensamento* — Aberta a caçamba, o concreto caía de uma só vez, no próprio local onde seria aplicado, com um mínimo de espalhamento, sen-

do iniciada então a vibração; foram usados vibradores elétricos e pneumáticos, de iguais capacidades.

3.7.5.4 — *Juntas horizontais de concretagem* — As juntas horizontais de concretagem eram espaçadas de 1,5 m. Terminada a concretagem de uma junta, com um intervalo de 4 horas, a superfície do concreto recebia uma lavagem com jacto de água e ar até ser retirada tôda a nata de cimento, ficando o agregado aparente.

Depois a superfície era coberta com uma camada de 5 cm de areia, mantida permanentemente úmida até a concretagem seguinte, feita com um intervalo mínimo de 72 horas. Antes do lançamento do concreto, a superfície, depois de convenientemente limpa, recebia uma camada de argamassa.

Foto 4 — Sistemas guindastes e cabos aéreos em operação durante a construção.



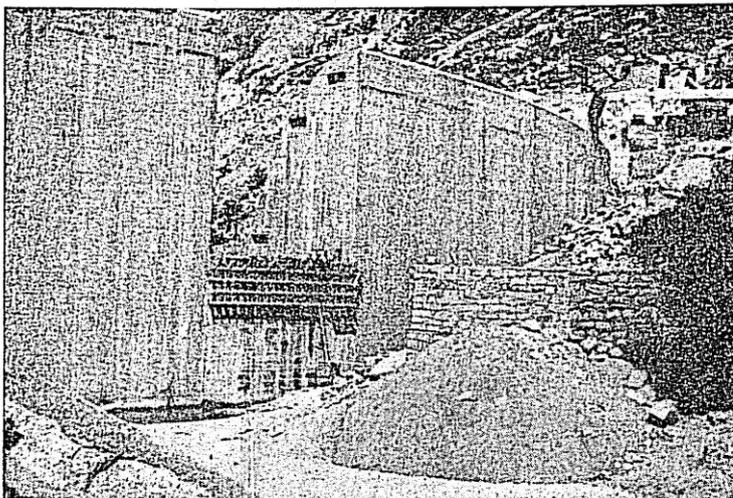


Foto 5 — Concretagem do último bloco. Vista de montante.

3.7.6 — Impermeabilização, drenagem e inspeção

Os serviços de impermeabilização do solo de fundação, ligação rocha-concreto e abertura dos drenos de fundação foram executados pela "Companhia RÓDIO". A drenagem do maciço é feita por intermédio de blocos de concreto poroso, espaçados de 3 m e distantes 1 m

do paramento de montante. Um furo central de 8" (20 cm) coleta as águas e desemboca na calha existente na galeria de inspeção e descarrega no paramento de jusante por meio de 2 tubos de 12" (30,5 cm). A barragem é atravessada por essa galeria de inspeção, que recebe as águas drenadas da fundação e do maciço e permite a inspeção contínua do maciço.

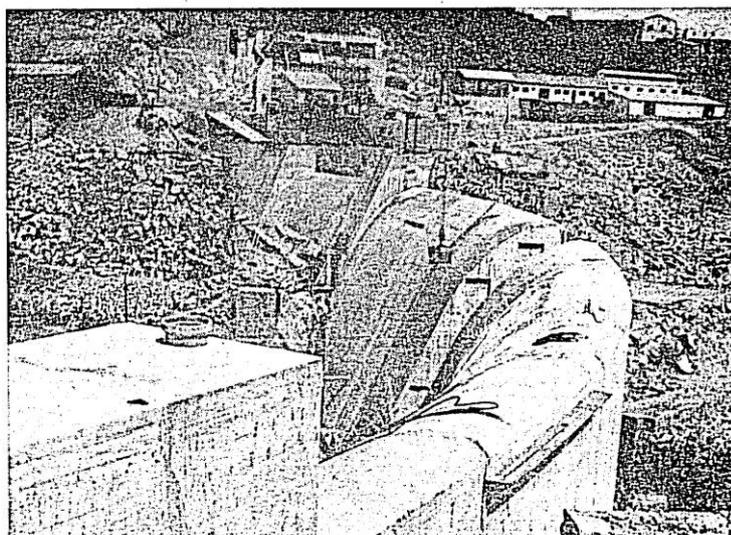


Foto 6 — Maciço quase concluído, vendo-se a descarga de concreto pelo cabo aéreo. Ao fundo parte das instalações da obra.

3.8 — ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O serviço foi executado por administração direta, com exceção do tratamento por injeções de cimento, contratado com a "Companhia RÓDIO".

A obra foi dotada de meios que oferecessem o máximo de auto-suficiência, graças às boas oficinas, o que permitia que os reparos de equipamentos e confecção de várias peças e elementos diversos se fizessem no próprio canteiro. O abastecimento do pessoal ficou a cargo da própria administração da obra e funcionou um serviço de assistência social que proporcionou à população de cerca de 1.000 pessoas do canteiro, assistência médica, dentária, recreativa, religiosa e educacional.

3.9 — RESUMO

A seguir apresentamos um resumo dos trabalhos principais efetuados durante a gestão do 1.º Grupamento de Engenharia e respectivos preços.

3.9.1 — Trabalho

a) escavação de areia e demolição de um bloco de pedra	11.733 m3
b) escavação de rocha decomposta	1.434 m2
c) escavação de rocha compacta	830 m3
f) concretagem	32.212 m3
e) perfuração mecânica	23.184 m
f) preparo de fôrmas	10.775 m2
g) perfuração para injeção de cimento	1.048 m
h) perfuração para drenos	305 m
i) provas de ensaios de permeabilidade	556

- j) injeções de cimento 30.450 kg
- k) desmatação da bacia hidráulica 1.006 ha
- l) escavação e transporte de areia 50.659 m3

3.9.2.1 — Recursos Aplicados

3.9.2 — Custo

QUADRO II

ÓRGÃO	PERÍODO	VALOR (Cr\$)
D N O C S	1913/1918	101.343,00
D N O C S	1952/Abril 1955	16.145.943,40
1.º G P T E	Mai 1955/Dez. 1958	76.831.476,60
S O M A		93.078.763,00

- 3.9.2.2 — Importância a deduzir correspondente ao Patrimônio existente na obra em dezembro de 1958 Cr\$ 19.896.122,77
- 3.9.2.3 — Custo real da obra Cr\$ 73.182.640,20
- 3.9.2.4 — Custo por m3 da barragem Cr\$ 2.271,90

3.10 — CONCLUSÃO

E assim, em 26 de outubro de 1958, exatamente dois anos após o início da concretagem, foi lançada a última caçamba de concreto na barragem, restando apenas alguns serviços complementares os quais foram considerados concluídos em 27 de abril de 1959, precisamente meio século depois de iniciados os primeiros trabalhos para concretização dessa obra que se constituiu numa aspiração ansiosa de gerações dos habitantes da árida região do Seridó.

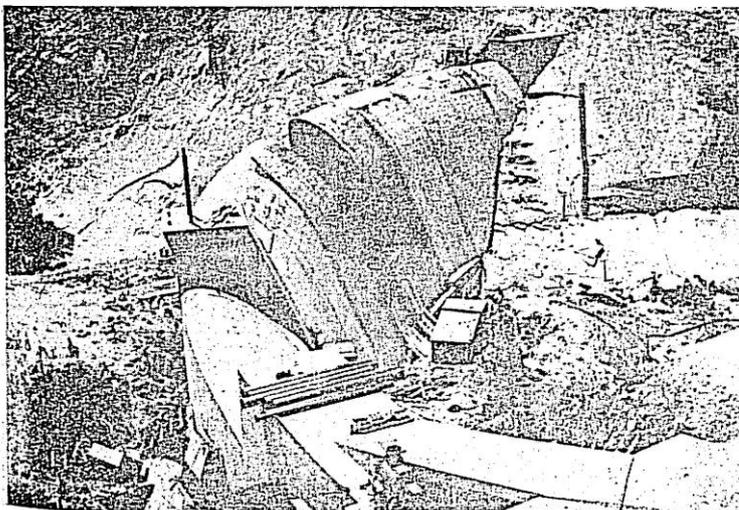


Foto 7 — Vista da jusante da barragem quando estava sendo concluído o último bloco.

NOTÍCIAS DIVERSAS

“Nesta seção pretendemos reunir notícias sumárias que possam interessar aos técnicos dedicados às especialidades previstas para o campo de atuação do DNOCS. Para tanto pedimos a colaboração indispensável de nossos leitores, principalmente daqueles que se encontrem a frente de serviços de estudos, projetos ou execução de obras deste Departamento, solicitando-lhes que enviem ao “Boletim do DNOCS” informações sobre fatos especiais verificados em seu trabalho diário cuja publicação deva ser feita neste Boletim”.



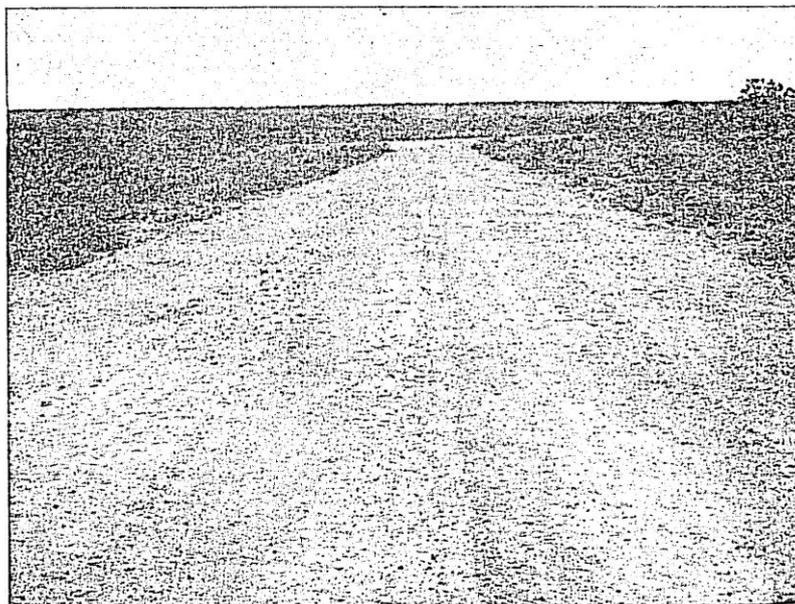
— NORDESTE-BRASILIA

Conforme noticiamos no nº 2, de novembro de 1958, pág. 131, em outubro do mesmo ano, aproveitando-se os flagelados desta última seca, foram vigorosamente atacados os trabalhos deste grande eixo rodoviário que integrará a mais densa rede rodoviária do Plano Rodoviário Nacional já constituída à futura Metrópole do Brasil.

Partindo-se de Fortaleza, capital cearense, foi projetado um eixo através levantamento aerofotogramétrico com o rumo aproximado de 232 graus, para atingir Brasília, no planalto goiano. Tal eixo, correndo quase totalmente por divisores, permitirá, sem sacrifício

do traçado e da distância entre os dois extremos, grande economia em obras d'arte, em virtude da topografia da região e pelo fato de transpor poucos cursos d'água. Conseguiu-se inúmeras tangentes de mais de 50 km, sendo uma delas de 215 km.

As dificuldades encontradas para fotografar o trecho Formosa-Posse, em Goiás, impos o lançamento do traçado neste trecho, somente através levantamento expedido. Dois traçados diferentes, foram estudados: um passando por Sítio de Abadia e outro através o Vale do Paraná, cuja fertilidade indica será de fundamental importância ao abastecimento de Brasília.



Rodovia Nordeste-Brasília em construção. Obra iniciada em outubro de 1958. Trecho Picos (Piauí)-Tauá (Ceará) a cargo da Comissão do Piauí do DNOCS.

Este último apesar de exigir maior número de obras d'arte e maior movimento de solo, foi escolhido, por sua futura importância econômica para a nova capital do país.

A ligação Barreiras à rede rodoviária do Nordeste, que está quase integralmente construída pelo DNOCS requereu importantes ponderações. Pensou-se fazê-la através de Salvador, aproveitando-se, assim, o trecho Salvador-Seabra, já construído, restando, portanto, o percurso Seabra à margem direita do Rio São Francisco. Atravessar-se-ia, porém, região de características topográficas difíceis ao lançamento de uma rodovia de baixo-custo, como se pretendia. Somente uma ponte a ser construída para a travessia do Rio São Francisco, exigiria um emprêgo de mais de uma centena de milhões de cruzeiros, pois, deveria permitir a navegação existente nesta parte do grande rio.

Preferiu-se, então, lançar o eixo passando próximo a cidade de São Raimundo Nonato, no Estado do Piauí, com extensão aproximada de 440 km. Assim, aproveitar-se-ia pequenos trechos de precárias vias de acesso, implantados em condições bastante satisfatórias em quase toda sua extensão, para articulá-lo com as capitais nordestinas. De acordo com tal traçado, a ligação entre o Nordeste e Sul, será menos extensa que através da Rio-Bahia (BR-4). O grande tráfego, entre Brasília e Formosa, em Goiás, justifica até mesmo a pavimentação asfáltica de tal trecho, em virtude do número de veículos que terá de escoar. Formosa é ponto de convergência de três importantes rodovias.

De Barreiras a São Raimundo Nonato o único obstáculo a ser transposto digno de nota será a travessia do Rio Preto, que inicialmente será feita em balsa, até que seja construída uma ponte.

Sendo iniciada com recursos de emergência, sua continuação dependerá da concessão de créditos espe-

ciais face a falta de verbas orçamentárias. Em virtude de poucos recursos financeiros disponíveis, o DNOCS visa a execução inicial desta obra com a finalidade principal de permitir o tráfego o mais rápido possível. Foi providenciada a locação total do eixo escolhido. Diversas frentes de trabalho foram abertas onde o acesso se fazia mais difícil. Atravessando regiões totalmente inexploradas, algumas destas frentes têm que serem instaladas e mantidas por via aérea. Homens, materiais, máquinas, alimentos, combustível, são assim lançados em regiões desprovidas de qualquer via terrestre ou fluvial de acesso.

Orçou-se, de forma grosseira, o quilômetro com revestimento primário, em cerca de um milhão de cruzeiros, ficando, portanto, estimado em 1,8 bilhão de cruzeiros, o custo total da Nordeste-Brasília.

A execução dos trabalhos com flagelados da seca de 1958, será da ordem de 146 milhões de cruzeiros.

Sistema de campos-de-pouso de radiocomunicações, estabelecidos pelo DNOCS ao longo do traçado, oferecem maior segurança ao tráfego aéreo, em sua direção. Em São Raimundo Nonato, no Piauí, será instalado um rádiofarol.

Com o recebimento de recursos próprios, espera o DNOCS, atacar a ligação Barreiras-Brasília de forma a pô-la em tráfego até abril de 1960, em todos os seus 568 km, com a contratação, se possível, de cerca de cinco firmas empreiteiras.

A descida do Vale do Paraná é de topografia pesada, exigindo imediato e intenso ataque, para permitir o acesso de equipamentos pesados aos trechos em construção.

No momento os trabalhos em execução estão sendo realizados por administração direta e constam, principalmente, da abertura de frentes, locação, caminhos de serviço, desmatamento e destocamento.



— ATLAS DO BRASIL

Em bela edição, de 1959, acaba o IBGE de publicar nova edição do Atlas do Brasil. Elaborado pela Divisão de Geografia do Conselho Nacional de Geografia, e impresso em cores com excelentes ilustrações, representa a mais importante contribuição do gênero para o conhecimento da Geografia do Brasil.

O Prof. Speridião Faissol, que supervisionou sua organização assim, o explica em sua introdução: "Ele está dividido em três partes fundamentais: a primeira, de caráter regional, constituída por mapas e seus respectivos comentários de relevo, clima, vegetação, população, atividades econômicas e transporte de cada uma das regiões brasileiras, aí incluída o Meio Norte, que embora ainda não esteja oficializado como uma das regiões brasileiras, é geralmente aceito como tal. Esta primeira parte é iniciada por dois mapas gerais do Brasil, o primeiro, da Expansão que é uma espécie de explicação da própria forma territorial do país; o segundo, do Divisão Regional do Brasil que é uma introdução ao estudo regional que se segue.

A segunda parte do Atlas é constituída de mapas gerais do Brasil, de relevo, clima, vegetação, população rural, urbana, imigrações internas, crescimento da população nos últimos 50 anos, produção geral, produção animal, produção mineral, produção industrial terminando pela importação e exportação". A seguir explica: "Finalmente, a terceira parte é constituída de mapas estaduais e dos territórios, que completarão os mapas regionais, com maiores detalhes cartográficos sobre uma das unidades da federação".

Outra edição em formato mais cômodo foi também lançada pelo IBGE. Em seu prefácio informa o Prof. Jurandyr Pires Ferreira, Presidente do IBGE: "Há pouco editamos um Atlas do Brasil, cujo sucesso excedeu a nossa expectativa, esgotando-se os seus 10 mil volumes em pouco mais três meses. Isso animou-nos a lançarmos este Atlas, em formato mais cômodo e destinado a uma divulgação a mais ampla. Efetivamente ele não substituiu aquele por completo até porque tem objetivo diferente mas vem enriquecido de ilustrações fotográficas e de dados definidores do panorama nacional".



— ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS

A cidade de Palmeira dos Índios é cortada pelos trilhos da Rede Ferroviária do Nordeste, com trens diários para Maceió e Pôrto Real do Colégio e é ligada a Maceió por rodovia asfaltada. É centro comercial de importância, com transação de vulto, principalmente com Maceió e Recife. Tem máquinas de beneficiar algodão, fábrica de óleos vegetais, curtume e fábrica de charutos.

A população atual da cidade pode ser estimada em 13.000 habitantes. O crescimento populacional tem sido muito expressivo. Não dispõe atualmente de iluminação pública e domiciliar, em vista de estar danificado o motor da empresa particular de luz e água que tem contrato com a Prefeitura Municipal. O abastecimento d'água existente é atualmente quase nulo, por ter sido mínima a ocorrência de chuvas nestes dois últimos anos. Mesmo nas quadras chuvosas o pequeno açude da concessionária é insuficiente para atender a maior parte da população. O DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS está executando os serviços de abastecimento de água à cidade, previsto para atender a uma população de 22.000 habitantes. O projeto foi elaborado pelo escritório Hildarius Cantanhede.

Em consequência da prolongada escassez de chuvas, o manancial escolhido para captação achava-se cortado na ocasião de serem iniciados os serviços, em 1958, e por este motivo a Comissão de Alagoas teve que reformar o projeto da linha adutora, escolhendo outro local no Riacho do Balsamo, para a barragem de captação. O manancial escolhido é de boa água e curso perene, permite a adução por gravidade, atravessando terrenos acidentados, numa extensão de pouco mais de 21 quilômetros.

Este ano estará construída a barragem de captação, de alvenaria de pedra e cimento e assentados e testados, 8,5 quilômetros de adutora, no trecho de tubos de 300 mm de diâmetro.

A rede de distribuição (projeto Cantanhede) será malhada e constituída de tubos de cimento, amianto, dos quais a maior parte já se acha no local.

O orçamento geral era de Cr\$ 46.500.000,00, mas em vista da elevação do custo da mão-de-obra e de material, está atualmente estimado em Cr\$... 95.000.000,00.



Barragem para captação d'água para o abastecimento de Palmeira dos Índios, em Alagoas.



— FREQUÊNCIA

Com a chegada das primeiras chuvas o inverno de 1959, já verificou-se redução fundamental na frequência do pessoal de emergência, em virtude não só da impossibilidade da continuação dos gastos de emergência, principalmente pela necessidade de mão-de-obra para o preparo da terra na agricultura.

No quadro seguinte pela comparação da frequência do trimestre novembro/janeiro, constatamos tal redução. Enquanto no trimestre anterior verificou-se a frequência média diária, no DNOCS, em todo o Polígono de 372.785 flagelados, no período em questão esta frequência acusou a média de 262.182 diárias.

FREQUÊNCIA MÉDIA DIÁRIA DE PESSOAL NOS DIVERSOS SERVIÇOS DO DNOCS

PERÍODO: NOVEMBRO DE 1958/JANEIRO DE 1959

ESTADO	MÊS	VERBA		TOTAL
		ORÇAMENTÁRIA	EMERGÊNCIA	
PIAUI	Novembro	8.601	12.887	21.488
	Dezembro	6.461	12.797	19.258
	Janeiro	9.276	5.771	15.047
CEARÁ	Novembro	18.714	241.972	260.686
	Dezembro	8.277	233.301	241.578
	Janeiro	27.716	52.108	79.824
RIO GRANDE DO NORTE	Novembro	—	12.594	12.594
	Dezembro	—	12.080	12.080
	Janeiro	323	—	323
PARAÍBA	Novembro	25.743	75.436	101.179
	Dezembro	21.374	76.785	98.159
	Janeiro	7.111	3.542	10.653
PERNAMBUCO	Novembro	34.861	17.953	52.814
	Dezembro	37.426	16.899	54.325
	Janeiro	2.727	6.210	11.937
ALAGOAS	Novembro	271	435	706
	Dezembro	580	547	1.127
	Janeiro	234	190	424
SERGIPE	Novembro	697	696	1.393
	Dezembro	650	685	1.335
	Janeiro	585	—	585
BAHIA	Novembro	1.556	1.381	2.937
	Dezembro	1.907	1.451	3.358
	Janeiro	2.248	—	2.248
MINAS GERAIS	Novembro	607	388	995
	Dezembro	611	367	978
	Janeiro	861	73	934
TODO POLÍGONO	Novembro	91.050	363.742	454.792
	Dezembro	77.286	354.912	432.198
	Janeiro	54.081	67.894	121.975
PERÍODO	Nov.º/Dez.º	74.139	262.182	336.321



— PETRÓLEO

Existem no mundo cerca de 730 refinarias de petróleo capazes de refinar 20,8 milhões de barris

de petróleo cru por dia. Nos Estados Unidos estão instaladas 298 refinarias e na URSS 70 dessas unidades industriais.

SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA MÉDICA DO DNOCS
PERÍODO NOVEMBRO DE 1958/JANEIRO DE 1959
ANOS 1958/1959

ESPECIFICAÇÕES	PIAUÍ	CEARÁ	R. G. NORTE	PARAÍBA	PERNAMBUCO	ALAGOAS	SERGIPE	BAHIA	MINAS	POLÍGONO
Consultas concedidas	—	200.493	2.163	2.376	6.276	181	—	3.667	1.920	217.618
Receitas ovidas	—	205.503	1.756	2.244	5.541	181	—	2.709	—	219.349
Pequenas intervenções	—	8.665	67	94	164	—	—	20	28	9.055
Cirurgias diversas	4.320	95.236	1.002	1.455	1.901	246	—	1.343	2.400	108.172
Injeções aplicadas	9.367	127.944	6.621	2.588	7.414	1.621	—	2.399	2.790	161.329
Aplicação Raios Ultra-violetas ..	—	615	—	280	—	—	—	72	512	1.479
Aplicação Raios Infravermelhos ..	—	2.592	—	12	—	—	—	10	312	2.926
Neurlições	15.271	135.580	909	943	1.002	119	—	1.002	5.603	181.049
Isolamentos	—	113	—	—	13	—	—	—	—	126
Remoções	—	54	—	34	19	—	—	—	—	107
Visitas de vigilância	—	4.080	151	44	206	—	—	19	—	4.500
Imunizações	1.508	988.796	5.175	214	18.528	193	—	3	2.216	1.016.633
Hospitalizações	—	602	—	32	42	4	—	9	6	695
Acidentes de trabalho	2	1.169	20	—	141	10	—	24	—	1.375
Incapacitados temporariamente ..	2	616	22	—	136	9	—	8	—	801
Incapacitados permanentemente ..	—	31	—	—	—	—	—	—	—	31
Óbitos por acidente no trabalho ..	3	19	2	—	—	—	—	—	—	24
Óbitos por doenças contagiosas ..	35	338	2	5	14	2	—	—	—	394
Neurletmas	—	34	—	—	—	4	—	—	—	38
Totalidade de óbitos	276	441	4	6	19	2	—	3	6	758
Netamentos	22	1.320	23	45	37	30	—	33	21	1.544
Palatiros médicos	—	79	—	—	—	—	—	—	—	79
Faixas contraindas	—	16	—	3	—	—	—	—	—	27
Facos de mosquitos destruídos ..	7	140	—	—	—	6	—	2	—	158
Inspeção de gêneros alimentícios ..	4	692	—	—	—	—	—	—	—	760
Remoção de imundices	6	140	—	325	—	54	—	4	—	471
DESPESAS										
PERSONAL	51.272,40	650.470,80	168.908,10	96.077,18	178.114,22	30.544,80	—	145.245,40	53.192,00	4.598.324,88
MATERIAL	183.736,96	3.285.619,10	85.683,63	95.867,87	240.415,91	357.043,60	—	208.120,42	18.578,30	4.749.395,83
TOTAL — C\$	235.009,36	3.936.089,94	254.591,73	191.945,05	418.530,11	387.588,40	—	353.365,82	71.770,30	9.347.720,71



— INICIADO O FAZ. PÔRTO II EM ALAGOAS

Em 12 de janeiro deste ano foi iniciada a perfuração do poço Faz. Pôrto II, no Município de Palmeira dos Índios, no Estado de Alagoas. No último dia do referido mês, a situação deste poço era a seguinte:

a) Profundidade (em argila)	27,15 m
b) Despesas	{ D.N.O.C.S. ... Cr\$ 11.191,30
	{ Proprietário . Cr\$ 6.978,00
	{ Total Cr\$ 18.169,30
c) Revestimento em 6" ..	25,50 m



— AUTOMÓVEL JK

Em 1960, já estará no mercado o JK, novo automóvel de fabricação nacional, que por sua beleza e características técnicas, deverá engrandecer a indústria nacional, que com ele, homenageará o Presidente Juscelino Kubitschek, seu grande incentivador — conforme afirmou à imprensa o Sr. Aulo Lolla, chefe de vendas da Fábrica Nacional de Motores.

— A versão brasileira do Alfa-Romeo — prosseguiu — não teve seu preço fixado até o momento, uma vez que seu custo de fabricação ainda não foi determinado. Contudo, acredito que o preço oscilará entre 700 e 800 mil cruzeiros. Na primeira série de 100 veículos lançados no mercado, o índice de nacionalização vai atingir a 65% das peças, e nas séries subseqüentes, de 200, 250 e 300 automóveis, a nacionalização chegará à casa dos 95 por cento.

Finalizando, disse o Sr. Aulo Lolla:

— “As provas duríssimas a que vem sendo submetido o JK, dão a entender que o carro será

sem dúvida o de melhor motor já fabricado no Brasil, e está apto a enfrentar qualquer tipo de estrada, sob as mais diversas condições de temperatura. A FNM está aparelhada para produzir 300 unidades por mês.

Características

O JK é dotado de cinco marchas para a frente e uma para a ré. Nas marchas, pode desenvolver respectivamente 40, 67, 97, 132 e 155 quilômetros por hora, e na ré, cerca de 40 quilômetros. O motor possui 4 cilindros em linha, significando 95 cv de potência, com um consumo de combustível de 10,5 litros por 110 quilômetros rodados.

Seu banco dianteiro é reversível para transformação em cama de casal. Seu peso total, com ferromentagens e macaco, é de 1.360 quilos e possui acomodações para 6 passageiros.



— ASSISTÊNCIA MÉDICA

No período novembro/janeiro as atividades dos serviços médicos do DNOCS, foram mais intensas que no trimestre anterior. Foram realizadas 1.017.000 imunizações, dadas 218.000 consultas e aviadas 219.000 receitas, contra 151.000 imunizações, 97.000 consultas e 133.000 receitas efetuadas no período anterior.

Ainda com relação aos dois períodos, observamos no quadro seguinte, comparado com o quadro publicado na página 138 do vol. 18, n° 2, deste Boletim, que:

a) as pequenas intervenções cirúrgicas triplicaram, pois passaram de 3.000 para 9.000;

b) foram feitas quase igual número de visitas de vigilância, passando-se de 4.000 para 4.500 visitas;

c) o número de óbitos, manteve-se quase o mesmo, tendo mudado de 300 para 394;

d) o nascimento que foi de 550 atingiu 1.540;

e) as verbas aplicadas somavam cerca de 9,4 milhões de cruzeiros, tendo portanto crescido de 5,0 milhões de cruzeiros.



— INICIADO O CARAÍBA DOS NUNES

Em 3 de novembro de 1958, teve o Açude Público Caraíba dos Nunes, no Município de Arapiraca, no Estado de Alagoas, iniciada sua construção.

Barrará o Riacho Primavera, em local distante cerca de 1 km da Vila de Caraíba dos Nunes. Seu projeto elaborado em 13 de fevereiro de 1958, fixou-lhe as seguintes características gerais:

Área da bacia hidrográfica	3,76 km ²
Área da bacia hidráulica	183.552 m ²
Capacidade da bacia hidráulica	489.984 m ³
Profundidade máxima	8,0 m
Precipitação média anual	900 mm

Características da barragem:

Tipo	Maciço de terra
Altura máxima	10,8 m
Extensão pelo coroamento	344,0 m
Largura do coroamento	4,0 m
Largura máxima da base	41,0 m
Taludes de montante	2:1
Taludes de jusante	2:1
Volume total	31.596 m ³

Características do sangradouro:

Largura do sangradouro	13,0 m
Lâmina máxima prevista	1,0 m
Revanche	2,0 m

Em 1958, foram realizados trabalhos neste açude no valor de Cr\$ 1.822.204,55.



— 14.000 CAMINHÕES

Desde 1951, quando a FNM produziu seus primeiros 180 caminhões até 1958, foram entregues ao mercado consumidor nacional, 13.890 FNM.

PRODUÇÃO Período 1951 a 1958

Ano	N.º de veículos
1951	180
1952	352
1953	373
1954	531
1955	2.426
1957	3.202
1958	4.000
Total	13.890

Até 1957, os FNM produzidos eram de 130 CV (modelo D-10.000). Em 1958, foi produzido o Modelo D-11.000, com as seguintes características principais:

- motor Diesel, 4 tempos com 6 cilindros e potência máxima de 150 CV;
- 4 tamanhos de chassis;
- tara de 5.900 kg para uma carga útil de 8.100 kg;
- carga rebocável até 18.000 kg;
- velocidade máxima a plena carga de 63 km/h;
- sobe rampas de 13,0% a 33,4%, conforme a marcha e esteja ou não com reboque;
- raio mínimo de curvatura de 7,0 m.

O FNM, modelo D-11.000, de patente Alfa-Romeo (italiana) está nacionalizado cerca de 80% em peso e 70% em valor.

Sua aceitação pelo mercado brasileiro foi tão grande que em 1958, os caminhões produzidos já estavam comprometidos, meses antes de sua conclusão.

Em 1959, a situação não deverá ser assim mantida já que seu preço tendo sido elevado e com lançamento em grande escala de outros caminhões fabricados no país, deverá haver mais oferta que procura. O preço deverá ser fixado em Cr\$ 1.320.000,00 no Rio de Janeiro, porém com facilidades de pagamento que variarão de 20% a 35% de entrada com pagamentos parcelados em 10 e 20 meses.



— VÁRZEA FORMOSA

Em 11 de julho de 1939 a Prefeitura Municipal de Itiúba requereu a construção de um açude em cooperação no local denominado VÁRZEA FORMOSA, naquele Município e na bacia hidrográfica do Rio Itapicuru-Mirim, afluente do Rio Itapicuru. Trata-se de região de terras férteis para plantação de cereais porém muito castigadas pela irregularidade pluviométrica.

Estudos realizados de 28/10/1939 a 15/9/1940 indicaram um boqueirão distante cerca de 6 km da sede do município, posteriormente condenado em virtude de contar entre seus contribuintes com um riacho de águas salinas. Procedidos novos estudos, concluídos em 13/6/1941, foi escolhido novo local mais a montante.

Organizado o projeto em setembro de 1954, verificou-se as seguintes características gerais:

Área da bacia hidrográfica	2.300 km ²
Área da bacia hidráulica	8.504.500 m ²
Capacidade da bacia hidráulica	36.536.000 m ³
Profundidade máxima	13,0 m
Precipitação média anual	661 mm
Orçamento p/m ³ d'água acumulável	Cr\$ 0,28
Orçamento total	Cr\$ 6.316.800,00

Características da barragem:

Tipo	Maciço de terra
Altura máxima	14.40 m
Extensão pelo coroamento	534 m
Largura do coroamento	7 m
Taludes de montante	2:1
Taludes de jusante	2:1
Volume total	170.498 m ³

Características do sangradouro:

Largura do sangradouro	180,0 m
Lâmina máxima prevista	1,5 m
Revanche	3,0 m

Pela Portaria n.º 54, de 14/1/55, o MVOP aprovou o seu projeto e respectivo orçamento.



— ACESITA

As condições de trabalho de certas peças exigem aços especiais que atendam as condições de resistência que devem apresentar, quer ao desgaste, à temperatura, à oxidação, à dilatação etc.

É matéria-prima de grande importância para indústria de motores e maquinarias.

Para atender a esta necessidade do mercado nacional a Acesita, no Estado de Minas Gerais,

deverá produzir este ano cerca de 60.000 t de lingotes de aço e atingir 120.000 t em 1963.

Seu minério de ferro provém de Itabira e Lameiro, também em Minas Gerais.

O faturamento da Acesita representa mais de 1,3 bilhões de cruzeiros anuais.



— USINA TERMELETRICA "PIRATININGA"

(200.000 kW de capacidade)

A Usina "Piratininga", cujo nome constitui homenagem à metrópole que comemora o seu IV Centenário, foi construída em virtude de determinação do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica, o qual, estudando o problema do abastecimento de eletricidade e a situação das reservas hidráulicas nas redondezas da Cidade de São Paulo, reconheceu a conveniência de ser construída uma usina termelétrica, que ampliasse a capacidade geradora do sistema da Light.

Fica essa usina localizada no Bairro de Pedreira (Santo Amaro), à margem do Canal do Pinheiros, junto à estação elevatória de Pedreira e à barragem principal da Represa Billings, tendo sido escolhido esse local por ser próximo de grandes centros de carga, por apresentar condições favoráveis para o transporte de combustível, que chega até a usina através de um ramal do oleoduto, e ainda pela possibilidade de retirar do canal a água para os condensadores e alimentação das caldeiras.

Compõe-se esta usina de duas unidades turbo-geradoras, com a capacidade de 100.000 kW, equivalente à potência de 136.000 HP e de cv, cada uma.

Suas caldeiras consomem óleo combustível tipo "Bunker" C, um subproduto de petróleo que pode ser obtido em refinarias nacionais.

Esse tipo de óleo é de baixo custo e de fácil aquisição.

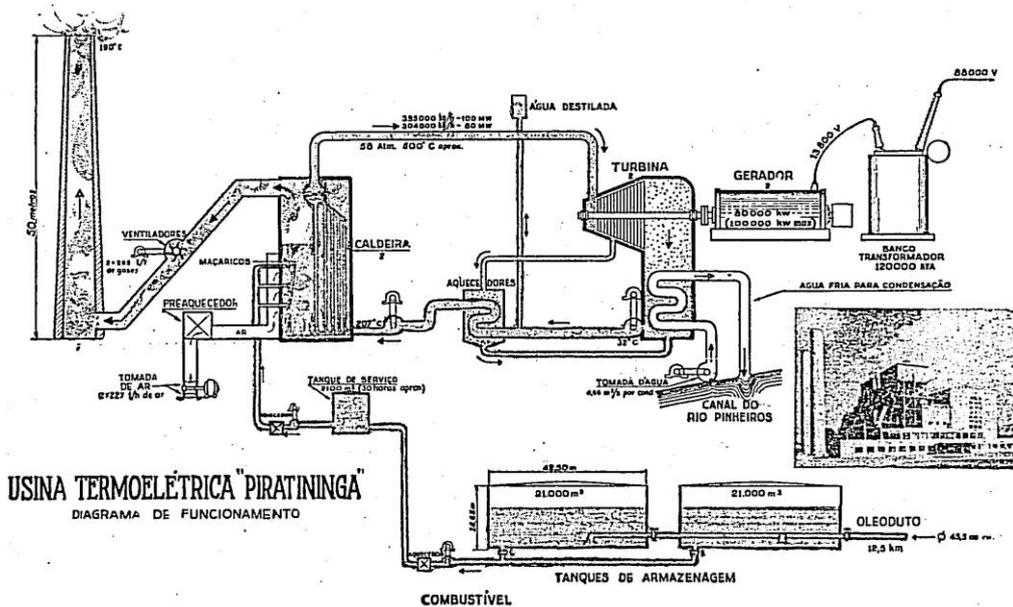
Poderosos maçaricos transformam a água em vapor, e esse vapor, sob alta pressão, movimentam as turbinas, as quais por sua vez, acionam os grandes geradores, os maiores já montados no Brasil.

Dentre os equipamentos ali instalados, destacam-se os dois "estatores" dos geradores, peças

indivisíveis que pesam 120 toneladas cada uma, dois tambores das caldeiras, com 70 toneladas cada um, os "rotores" das turbinas, com mais de 35 toneladas, os rotores dos geradores etc.

A construção foi confiada a firma especializada em trabalhos dessa natureza ("Stone & Webster Construction Co."), e concluída com extraordinária rapidez, ou seja, em cerca de dois anos, trazendo apreciável melhoria no abastecimento de energia elétrica.

Muito contribuíram para a consecução desse objetivo a boa-vontade e a cooperação do Conselho Estadual de Energia Elétrica e do Departamento de Águas e Energia Elétrica, órgãos do Governo do Estado que, por delegação do C.N.A.E.E., têm atribuições relacionadas com o assunto.



PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA

Fundado em 29/8/1957, pelo Decreto n.º 1.957, o Instituto de Pesquisas Rodoviárias já está prestando serviços relevantes à Engenharia Rodoviária. Organizou em 1958 um curso intensivo de especialização em pavimentação betuminosa, denominado SENSO DE TÉCNICA DE UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS BETUMINOSOS EM PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS.

Tendo em vista o êxito alcançado e as necessidades do País em pavimentação rodoviária, o IPR resolveu ampliar aquele curso. Assim, em 1959, fará realizar dois cursos, um em cada semestre, de caráter mais amplo. De abril a setembro, será realizado o I Curso de Especialização de Pavimentação Rodoviária e sendo o segundo, estabelecido para o período de setembro e dezembro.

As aulas serão realizadas diariamente das 9,00 às 12,00 horas, havendo períodos de tempo integral. O programa constará de inúmeras palestras para as quais estão convidados diversos técnicos do Distrito Federal e dos Estados.

Para o primeiro curso contará o IPR com uma série de conferências a serem pronunciadas pelo Eng. Luis Maria Salazar, técnico argentino, de longa experiência em pavimentações betuminosas e de reputação internacional.

Serão realizadas projeções de filmes técnicos, visitas a importantes obras rodoviárias e estúdios no Laboratório Central do DNER, em suas seções de Solos e Fundações, Química e Betumes, Concreto e Materiais de Construção.

Entre as visitas estão programadas para o primeiro semestre:

- a) — Novo trecho da BR-3, contornando a cidade de Petrópolis;
- b) — Trecho da BR-4, entre Rio e Teresópolis;
- c) — Pedreira Imagata, em Alcântara, no Estado do Rio de Janeiro;
- d) — Fábrica de Gás do Rio de Janeiro;
- e) — Novo trecho da BR-2, entre São Paulo e Registro;

f) — Ligação Rio-Brasília, passando por Três Marias etc.

A matrícula nestes cursos do IPR é feita mediante a representação dos órgãos públicos, ou de empresas interessadas em obras rodoviárias.

Para concessão de certificado exige o IPR a participação nos estágios, visitas e 75% de presença nas palestras ministradas, obrigatória, também, apresentação de relatórios sobre todas as visitas.

As aulas serão todas apostiladas e fornecidas aos inscritos.



— BELÉM-BRASÍLIA

A ligação do Norte do Brasil com a Nova Capital, está sendo executada através da complementação da construção do trecho da BR-14 até Anápolis, representando cerca de 2.062 km, dos quais 760 km estavam construídos, restando portanto, 1.302 km a serem implantados.

Até novembro de 1958, mais 380 km haviam sido entregues ao tráfego em revestimento primá-

rio e 665 km em terraplanagem, totalizando assim 1.140 km prontos. Restavam 257 km em estudos. Contará com duas obras d'arte especiais: uma de 130 m e outra de 493,70 m. A obra está a cargo da SPVEA, e mobiliza aproximadamente 6.000 homens.

A ligação Anápolis-Brasília, far-se-á através da BR.

RODOVIA BELÉM - BRASÍLIA

TRECHO	EXTENSÃO (km)				
	TOTAL	REVESTIDA		EM CONS- TRUÇÃO	EM ESTUDO
		ASFALTO	PIÇARRA		
BRÁSILIA-ANÁPOLIS	134	134	—	—	—
ANÁPOLIS-CERES	142	—	142	—	—
CERES-URUAÇU	118	—	118	—	—
URUAÇU-AMARO LEITE	63	—	63	—	—
AMARO LEITE-PORANGATU	77	—	77	—	—
PORANGATU-GURUPI	212	—	212	—	—
GURUPI-CERCADINHO	260	—	260	—	—
CERCADINHO-ESTREITO	459	—	60	399	—
ESTREITO-PÓRTO FRANCO	28	—	—	28	—
PÓRTO FRANCO-IMPERATRIZ	110	—	—	110	—
IMPERATRIZ-FRONTTEIRA PARAENSE .	150	—	—	86	64
FRONTTEIRA PARAENSE-GUAMÁ	300	—	65	42	193
GUAMÁ-BELÉM (*)	143	110	33	—	—
TOTAL	2.196	244	1.030	665	257

(*) — Trecho comum com a BR-22.



— RIBEIRÃO DOS PORCOS

Para o abastecimento d'água, da cidade de Montes Claros, foi concluído em 30 de janeiro último o *Açude Público Ribeirão dos Porcos* naquele município Mineiro. Esta é a segunda obra de açudagem pública concluída pelo DNOCS no Estado de Minas Gerais.

Complementando o projeto deste serviço público que o DNOCS está executando em Montes Claros, foi iniciada a construção de dois reservatórios para distri-

buição d'água com a capacidade de 1.000.000 litros cada um, de acordo com os planos do SESP. O reconhecimento para adutora que terá 16" de diâmetro e cerca de 14 km de extensão, também, foi iniciado e está sendo perfurado o *Poço Satélite* que abastecerá o Bairro Rôxo Verde.

Os estudos do *Açude Ribeirão dos Porcos*, realizados de 25 de fevereiro a 4 de abril de 1957, importaram em Cr\$ 2.980,50.



— ABASTECIMENTO D'ÁGUA NA PARAÍBA

Das 33 cidades (quadro I) contempladas com dotações orçamentárias no valor de 627,8 milhões de cruzeiros; 16 cidades (quadro II) estão atendidas com a distribuição pelo DNOCS de 195,4 milhões

de cruzeiros.

Contando esse estado com 57 municípios no Polígono das Secas, vemos que foram beneficiados com este serviço 28% deles.

QUADRO I
DOTAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS

CIDADES	1956	1957	1958	1959	SITUAÇÃO
ALAGOA NOVA			5.000.000	5.000.000	Execução
ARRUDA		400.000			Projeto
BELÉM			3.000.000	5.000.000	Projeto
BREJO DA CRUZ				6.000.000	Projeto
CAICARA			2.000.000	5.000.000	Projeto
CAJAZEIRAS		12.000.000	25.000.000	5.000.000	Execução
CATOLÉ DO ROCHA			2.000.000	2.000.000	Execução
CONCEIÇÃO			8.000.000	3.000.000	Execução
COREMAS			2.500.000	2.500.000	Projeto
ESPERANÇA				6.000.000	Execução
INGÁ				5.000.000	Projeto
ITABAIANA				15.000.000	Execução
ITAPORANGA	5.000.000				Execução
MALTA			2.500.000	3.000.000	Execução
MONTEIRO		8.000.000	4.000.000	2.000.000	Execução
PATOS		10.000.000	10.000.000	10.000.000	Projetada
PIANCÓ	5.000.000				Concluído
PICUI				5.000.000	Projeto
PILÕES			2.000.000	2.000.000	Projeto
POCINHOS				5.000.000	Projeto
POMBAL			10.000.000	5.000.000	Execução
PRINCESA ISABEL			6.000.000	6.000.000	Execução
QUEIMADAS				2.000.000	Projeto
REMÍGIO			2.000.000	5.000.000	Projeto
SANTA LÚSIA			8.000.000	6.000.000	Execução
SANTA RITA			10.000.000	5.000.000	Projetada
SÃO JOÃO DO CARIRI		5.000.000			
SAPÉ				10.000.000	Projeto
SERRARIA				5.000.000	Projeto
SOUZA		10.000.000	6.000.000	5.000.000	Execução
SUMÉ				5.000.000	Projeto
TAPERÓA				5.000.000	Projeto
UMBÚZEIRO				5.000.000	Projeto
33 CIDADES	10.000.000	45.400.000	108.000.000	150.500.000	313.900.000

QUADRO II
AUXÍLIOS DISTRIBUÍDOS

CIDADES	1956	1957	1958	1959
Alagoa Nova	—	—	5.000.000	—
Arruda	—	400.000	—	—
Cajazeiras	—	12.000.000	25.000.000	5.000.000
Catolé do Rocha	—	—	2.000.000	—
Conceição	—	—	8.000.000	3.000.000
Itabaiana	—	—	—	15.000.000
Itaporanga	5.000.000	—	—	—
Monteiro	—	8.000.000	4.000.000	2.000.000
Patos	—	10.000.000	10.000.000	—
Piancó	5.000.000	—	—	—
Pombal	—	—	10.000.000	5.000.000
Princesa Isabel	—	—	6.000.000	6.000.000
Santa Lúcia	—	—	8.000.000	—
Santa Rita	—	—	10.000.000	—
São João do Cariri	—	10.000.000	—	—
Sousa	—	10.000.000	6.000.000	5.000.000
16 Cidades	10.000.000	50.400.000	94.000.000	41.000.000

De 24 de janeiro a 9 de dezembro de 1958, foram realizados novos estudos para construção do Açude Público Pedra-Lavada, com a realização da qual época a realização da obra. seguintes despesas:

a) pessoal	Cr\$ 440.662,64
b) material	Cr\$ 8.706,99
c) total	Cr\$ 449.369,63

A Portaria n.º 242, de 31/3/58 do MVOP, aprovou seu novo orçamento, desta feita como obra pública, no valor de Cr\$ 22.311.075,00, correspondente a Cr\$ 0,61 por m³ d'água acumulável.

A fim de socorrer os flagelados da região durante a seca que acabamos de atravessar, em 10 de outubro último foi iniciada a construção deste Açude, que é uma das unidades do Sistema do Itapicuru.

Duas cidades já tiveram seu abastecimento concluído:

- a) *Campina Grande* — para atender a esta cidade que é uma das mais importantes do interior nordestino, concluiu o D.N.O.C.S. em 1956, o Açude Boqueirão de Cabaceiras, com a capacidade de reservar 536 milhões de m³, e em 1958 o sistema adutor e os reservatórios de distribuição;
- b) *Piancó* — Projeto do S.E.S.P., convênio firmado entre D.N.O.C.S. e Prefeitura em 26/12/56, tendo a construção sido contratada com a firma Hildalius Cantanhede.

Quanto as demais cidades é a seguinte a situação atual:

- a) *Alagoa Nova* — Projeto do S.E.S.P.; convênio firmado entre D.N.O.C.S. e Prefeitura; construção em andamento pela firma Hildalius Cantanhede;

- b) *Cajazeiras* — Projeto Saturnino de Brito — Construção pela Prefeitura de acordo com o convênio firmado com o D.N.O.C.S. em 14/9/59;

- c) *Catolé do Rocha* — Construção em execução pela firma Construtora Pan América S/A., de acordo com o convênio firmado com o D.N.O.C.S.;

- d) *Conceição* — Projeto de Hildalius Cantanhede e construção pela mesma firma, de acordo com o convênio firmado com o Estado em 19/9/59;

- e) *Esperança* — Convênio firmado entre o Estado e o D.N.O.C.S. para construção em 16/9/59;

- f) *Itabaiana* — Convênio firmado entre o Estado e o D.N.O.C.S. para a construção em 18/9/59;

- g) *Itaporanga* — Projeto de Hildalius Cantanhede para o S.E.S.P. e construção da mesma firma de acordo com o convênio firmado pelo D.N.O.C.S. com a Prefeitura;

- h) *Malta* — Convênio firmado entre D.N.O.C.S. e Prefeitura em 17/9/59;

- i) *Monteiro* — Projeto elaborado pelo S.E.S.P. — Convênios firmados entre D.N.O.C.S. e Prefeitura em 16/7/57 e 2/12/58 entre D.N.O.C.S. e Estado em 14/9/59, registrado pelo T.C. em 30/10/59;

- j) *Patos* — Projeto do Escritório Saturnino de Brito — Acordos firmados entre D.N.O.C.S. e Estado com intervenção da Prefeitura em 20/8/57; 2/12/58 e 14/10/59 para execução da construção;

- k) *Pombal* — Projeto Saturnino de Brito; convênios firmados entre o D.N.O.C.S. e o Estado em 11/7/58, 2/12/58 e 14/9/59, devidamente registrados para execução da construção;
- l) *Princesa Isabel* — Projeto do S.E.S.P.; Convênio firmado entre D.N.O.C.S. e Prefeitura para construção. A tubulação adquirida pelo D.N.O.C.S. importou em Cr\$... 3.918.977,00;
- m) *Santa Lusía* — Projeto S.E.S.P.; convênio firmado em 29/4/58 e termo aditivo em 17/9/59 para construção pela firma Hillallus Cantanhede;
- n) *Santa Rita* — Projeto Saturnino de Brito; convênio firmado com o D.N.O.C.S. em 11/7/58;
- o) *Souza* — Projeto Saturnino de Brito; convênios firmados entre D.N.O.C.S., Prefeitura e Estado em 16/7/57; 2/12/58 e 14/9/59 para execução da construção;
- p) *Taperoá* — Convênio firmado com o D.N.O.C.S em 14/9/59.

As obras sob fiscalização do 2.º Distrito do D.N.O.C.S. apresentaram as características do Quadro II.

QUADRO III

MUNICÍPIO	EST.	POPULAÇÃO (hab.)		QUOTA PERCAPITA 1/dia	RESERVAT. CAPACIDADE 9 (m3)	EXTENSAO (m)			
		Atual	Prevista			PROJETO		EXECUTADA	
						Adução	Rêde	Adução	Rêde
Monteiro	Pb.	4.625	13.333	150	1.000	2.998	7.999	—	—
Sousa	Pb.	5.000	10.000	150	1.000	5.004	8.920	—	—
Cajazeiras	Pb.	12.000	24.000	150	2.000	14.620	15.270	—	—
Pombal	Pb.	5.000	10.000	150	500	1.890	14.120	—	—
Catolê do Rocha	Pb.	4.000	8.000	150	1.000	—	3.300	—	—



SALTO GRANDE

Foram concluídas em 1958, as obras da Usina do Salto Grande que a CEMIG vinha realizando no Estado de Minas Gerais. Esta obra que mobilizou mais de 2.000 operários e técnicos, permitirá o aproveitamento hidrelétrico de 100.000 kW. É a maior usina do Estado e juntamente com as outras 9 usinas do Grupo CEMIG, soma 172.000 kW. Em 1958, este grupo forneceu 746.909.133 kWh a 25 municípios mineiros, atendendo 33.267 consumidores. Duas

dessas usinas são termelétricas (Diesel). Até 1960, com a inauguração de duas novas usinas e com a ampliação de uma outra, espera a CEMIG formar mais 76.500 kW ao seu potencial, passando a dispor de 198.500 kW.

Com a inauguração da Usina Três Marias até 1962, este potencial será elevado a 228.500 kW.

Em 1958, a CEMIG vendeu Cr\$ 387.775.000,00 de energia elétrica.



CURSO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA

Mais uma turma de engenheiros concluiu o Curso de Pós-Graduação para especialização em Engenharia Rodoviária da Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil.

Graças, principalmente ao dinamismo e a dedicação do Prof. Jerônimo Monteiro Filho, catedrático da cadeira de Estradas daquela escola, tem sido possível a realização anual desse curso desde 1953.

O curso consta em linhas gerais de palestras proferidas sobre: estudo e tração, drenagem, terraplanagem mecanizada, noções de mecânica dos solos, obtenção e produção de materiais de construção rodoviária, obras de arte corrente, pavimentação, Plano Rodoviário Nacional etc. São proferidas por ilustres técnicos especializados nos respectivos temas e pertencentes à órgãos ou empresas dedi-

cadas a construção de obras de rodagem. A parte prática é realizada com estágios e visitas a canteiros de serviços especialmente selecionadas. Todas as aulas são apostiladas e fornecidas aos estagiários e têm sido ministradas duas vezes por semana à noite. (2 horas por noite).

Aos engenheiros que, possuindo a cadeira de Estradas, tenham comparecido a ¾ das aulas e conseguido média 7 nos trabalhos, é conferido diploma pela Universidade do Brasil.

Em março foi iniciado o curso de 1959, a ser concluído em fins de dezembro ou princípios de janeiro de 1960, que contará com o patrocínio do Instituto de Pesquisas Rodoviárias, com a cooperação do DNER e do DER do Distrito Federal.



— XI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

De 21 a 27 de novembro do próximo ano realizar-se-á, no Rio de Janeiro, o XI Congresso Internacional de Estradas de Rodagem, que reunirá pela primeira vez na América cerca de 40 países para discussões de modernas técnicas rodoviárias.

A sessão de instalação deverá ser às 17,00 horas do dia 21 no Teatro Municipal.

As demais reuniões terão como local o Copacabana Palace Hotel.

Os delegados esperados deverão totalizar quase 600 técnicos estrangeiros, provenientes de Portugal, Inglaterra, Suécia, França, Itália, Holanda, Bélgica, Espanha, Estados Unidos, União Soviética etc.

Da União Soviética é esperado o Ministro do Transporte e das Obras Públicas, *Eng. Fedor Kaalbuchov*. Dos Estados Unidos deverá estar presente o *Eng. Bortram D. Tallamy*, Administrador-Geral do sistema rodoviário norte-americano. Entre os dele-

gados portugueses deverá chegar o *Eng. Edgard Cardoso*, professor catedrático e construtor de pontes de fama mundial.

A direção geral da organização do conclave está entregue ao *Eng. Alberto Pires do Amarante*.

Grande exposição de equipamento e materiais rodoviários em geral, onde serão também exibidos mapas, maquetes e desenhos referentes a obras de estradas de rodagem; será organizada com a participação de firmas e órgãos públicos interessados.

A participação no congresso será feita mediante a inscrição com o pagamento de taxas no valor provável de 2 mil cruzeiros, tendo o congressista direito a receber todos os impressos e os anais, além de participar das reuniões.

Deverá o congresso constituir-se num acontecimento de grande importância internacional, principalmente para a Engenharia Nacional.



— VIA ANCHIETA

Via Anchieta, uma das melhores rodovias construídas no Brasil, ligando a mais populosa cidade brasileira ao Porto de Santos, através a Serra do Mar, é um atestado eloquente do que é capaz uma estrada técnica e economicamente implantada.

Sua inauguração verificou-se em data muito recente a constituir-se num acontecimento de grande projeção nacional, no qual o *DNOCS* se fez representar.

Com 55 km, em condições excelentes de técnica rodoviária, pavimentada em concreto, vence a Serra com desenvolvimento de cerca de 13 km. Tem dois traçados distintos e independentes, um serve para o percurso São Paulo-Santos, e o outro ao sentido inverso. Duas pistas de 7 m separadas, com canteiros centrais garantem a independência dos sentidos de tráfegos inclusive em seus 43 km de planalto e de baixada. Suas obras de arte especial somam 783 m distribuídos em 24 viadutos e 5 túneis.

Não possui pontos de conflito. Conta com perfeito sistema de sinalização diurna e noturna, além de intenso e severo policiamento. Pensa-se ultimamente em sua arborização. Sua manutenção representa um dispêndio de 30 mil cruzeiros por km/ano a cargo do órgão rodoviário/estadual, como, também esteve sua construção apesar de pertencer ao Plano Rodoviário Nacional.

Insignificante taxa de pedágio cobrada em dois pontos permitiram ao Estado uma arrecadação de 323 milhões de cruzeiros em menos de dez anos, isto é, de fevereiro de 1948 a outubro de 1950.

Estima-se a arrecadação atual em mais de 100 milhões de cruzeiros, atendendo a um tráfego de 10 mil veículos diariamente, transportando 100 mil toneladas de carga e 30 mil pessoas.

Em igual período já abrigou aproximadamente cinquenta grandes indústrias, nas quais trabalham 40 mil pessoas, no trecho São Paulo subida da Serra. Ocupam estas fábricas, grandes áreas e edifícios construídos em arrojadas concepções da arquitetura Nacional, constituindo-se, num atrativo impressionante aos que por lá passam. Seus terrenos marginais, vendidos na época a razão de 100 a 200 cruzeiros por metro quadrado, estão hoje sendo negociados a mais de 2 mil cruzeiros. Pode-se dizer que representa a espinha dorsal de uma das metas do atual Governo, pois, nela encontramos a *Willys, Volkswagen, Mercedes Benz, Rolls Roice, General Motores, DKW-Vemag, Fiat, Sinca* etc.

Após a serra encontramos como principais indústrias as *Usinas da Light*, a grande *Presidente Bernardes*, com suas derivações: *Fábrica de Asfalto* e de *Fertilizantes, da Petrobrás*.

PERFURAÇÃO DE POÇOS NO ESTADO DO CEARÁ PELO DNOCS EM JANEIRO DE 1959

NOMENCLATURA: Pt.	DESIGNAÇÃO DO POÇO	MUNICÍPIO	PROFUNDIDADE (m)		PU	SITUAÇÃO DA OBRA	DATA		OBS.
			Anterior	no Mês			Início	Conclusão	
3	"FLORESTAL MARANGUAPE"	Maranguape	55,24	2,87	PA	and.	11-8-57	10-1-59	(*)
4	"MUNICIPAL PALMATÓRIA"	Boturité	39,20		PA	aband.	28-4-58		
4	"CANITA GALO"	Redenção	57,20	?	PA	and.	2-6-58	5-1-59	(*)
5	"LAJE DA OTTICICA"	L. do Norte	99,00		PA	aband.	12-6-56		
6	"ESTADUAL BRAZ"	Mombuca	27,00	13,00	PA	and.	15-8-58		
7	"FAZENDA SANTANA"	Ganhidê	26,75	0,50	PA	and.	11-7-58		
30	"PAUS DE LEITE"	Canindê	22,34	0,86	PA	and.	8-11-57		
31	"PALMACIA"	Maranguape		10,00	PA	and.	22-1-59		
71	"FAZENDA MULUNGU"	Itaipocá	39,00	15,40	PA	and.	31-12-57		
75	"FAZENDA SÃO PAULO II"	Canindê	40,00	2,50	PA	and.	5-11-58		
76	"CEDRO"	M. Taboara	40,00	2,50	PA	and.	17-12-58		
78	"APRIGIO COELHO"	Fortaleza	23,10	26,90	PA	and.			
81	"PATRONATO DA SAGRADA FAMILIA II"	Fortaleza	47,00	22,00	PU	and.	12-11-58		
96	"QUIXABA II"	Fortaleza	38,60	6,00	PA	and.	12-7-58	10-1-59	
97	"SABÓIA BEZERRA"	Fortaleza	40,00	23,50	PA	and.	27-12-58		
97	"OFICINA ESTRADA DE FERRO BATURITÉ IV"	Fortaleza	64,00	42,00	PA	and.	22-1-59	26-1-59	
98	"FOMENTO AGRICOLA V"	Fortaleza		16,00	PA	and.	6-12-58		
98	"REST.º MECANICO DO POÇO FOMENTO AGRICOLA II"	Fortaleza	68,00	12,00	PA	aband.	3-11-58	22-1-59	(*)
102	"CAMPO DE AVIAÇÃO XIII"	Fortaleza		21,00	PA	and.	28-1-59		
103	"PÚBLICO ESTUDO II"	Beberibe	131,50		PU	con.	30-4-58	22-1-59	(*)
103	"MUNICIPAL BEBERIBE"	Beberibe			PA	and.	1-12-58		
106	"PÚBLICO CAMOCIM III"	Camocim		13,00	PU	and.	9-1-59		
107	"FAZENDA CASTELO"	M. Nova	87,60	17,50	PA	and.	28-8-58		
108	"FAZENDA TANQUINHO III"	Quixeramobim	26,20	1,20	PA	and.	28-11-58	28-1-59	
124	"FAZENDA PAUMTRIM III"	Caucaia	53,50		PA	and.	29-7-58		
125	"CARAPATEIRA II"	Jaguaturna			PA	and.	24-11-58		
127	"REST.º MECANICO DO POÇO ESC. DE AGRONOMIA IV"	Fortaleza	19,30	14,10	PA	and.	7-11-58		
128	"MUNICIPAL JACAMPARI"	Bão Viagem	18,30	1,80	PA	and.			
129	"MUNICIPAL VILA OTTICICA"	Quixadá		13,00	PA	and.	2-1-59		(*)
130	"OLHO D'ÁGUA DO PAGE"	Sobral	30,00	5,40	PA	and.	2-4-58	20-1-59	
161	"MUNICIPAL LIVRAMENTO"	Quixeramobim	30,10		PA	con.	4-10-58		
162	"PÚBLICO MUNICIPAL VILA DE URUQUÊ IV"	Quixeramobim	96,50	18,50	PU	and.	15-4-58		
11.201	"IRMAS SALESIANAS II"	Fortaleza		62,50	PA	and.	6-1-59		
11.288	"ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO A MATERNIDADE E A INFANCIA DE MASSAPE"	Massapé	29,10	12,90	PA	and.	6-11-58		

OBS: - As perfurações Pt. — 37, 38, 39, e 8, foram recolhidas ao almoxarifado, para serem repoadas na Oficina Central do 1.º Distrito, em 9-10-45; 17-4-51, 30-6-51 e 9-5-55 respectivamente. As perfurações Pt. — 57 e 56, também foram recolhidas diretamente à Oficina Central para reparos gerais, em 23-8-57 e 28-5-58 respectivamente.
 (*) Somente transporte de perfuração.



PUBLICAÇÕES RECEBIDAS PELA BIBLIOTECA
DA ADMINISTRAÇÃO CENTRAL DO DNOCS

NOVEMBRO DE 1958/JANEIRO DE 1959

FOLHETOS E PERIÓDICOS

- 1 — ANAIS DA ESCOLA DE MINAS E METALURGIA, DE OURO PRETO — ANEXOS NS. 1 A 19 — ANO DE 1923
- 2 — ANAIS DA CÂMARA DOS DEPUTADOS — VOLUMES XXXI/XXXV, 1957 — Edição de 1958
- 3 — ANALES DES PONTS ET CHAUSSÉES, N. 128, ANÉE 5
Paris
Janeiro/outubro de 1958
- 4 — BOLETIM ESTATÍSTICO, VOL. XVI, N. 63
IBGE
Rio de Janeiro, D.F.
Setembro de 1958
- 5 — BOLETIM MENSAL DO BANCO DO BRASIL — COMÉRCIO INTERNACIONAL, N. 12
Rio de Janeiro, D.F.
Junho/setembro de 1958
- 6 — BOLETIM DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
Associação Brasileira de Normas Técnicas
Rio de Janeiro, D.F.
Abril/junho de 1958
- 7 — CONSTRUÇÃO, VOL. II, NS. 14, 15, 16 e 17
Rio de Janeiro, D.F.
Julho/setembro de 1958
- 8 — ENGENHARIA, MINERAÇÃO E METALURGIA, N. 167
Rio de Janeiro, D.F.
Novembro/dezembro de 1958
- 9 — ENGENHARIA
Instituto de Engenharia de São Paulo
São Paulo
Agosto de 1958
- 10 — ENGINEERING NEWS-RECORD
A MAC GRAW PUBLICATION
New York
Outubro/novembro de 1958
- 11 — CIVIL ENGINEERING, VOL. 28, NS. 9 e 10
American Society of Civil Engineering
New Hampshire USA
October/november, 1958
- 12 — LA HOUILLE BLANCHE, NS. I, II, III, IV ET A
Paris
Javier/jullit, 1958
- 13 — MENSAGEM A ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA, APRESENTADA PELO GOVERNADOR DO ESTADO DE MINAS GERAIS — 1958
- 14 — PROGRAMAS DE METAS DO PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK — 1958
- 15 — REVISTA FORENSE
Rio de Janeiro, D.F.
Janeiro/abril de 1958
- 16 — REVISTA DE DIREITO ADMINISTRATIVO, VOL. 51
Fundação Getúlio Vargas
Rio de Janeiro, D.F.
Janeiro/março de 1958
- 17 — REVISTA MEXICANA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Junho de 1958
- 18 — PORTOS E NAVIOS — REVISTA TÉCNICA HIDROVIÁRIA, N. 2, VOL. I
Comissão de Marinha Mercante
Rio de Janeiro, D.F.
Outubro de 1958
- 19 — REVISTA DO CLUBE MILITAR — ANO XXXI
N. 150
Rio de Janeiro, D.F.
1958
- 20 — RODOVIA — ANO XX, NS. 219/220
Rio de Janeiro, D.F.
Maio/junho de 1958
- 21 — OBSERVADOR ECONÔMICO E FINANCEIRO
Ns. 272/274
Rio de Janeiro, D.F.
Outubro/dezembro de 1958
- 22 — TRAVAUX, Ns. 285/288
Paris
Julho/outubro de 1958
- 23 — ABSTRACTS
Central Board of Irrigation and Power
New Dheli
Setptember, 1958
- 24 — BOLETIM GEOGRÁFICO
Conselho Nacional de Geografia
Janeiro/abril de 1957
- 25 — BOLETIM
Superintendência da Moeda e do Crédito
Rio de Janeiro, D.F.
Novembro de 1958
- 26 — BOLETIM
IBBD
Rio de Janeiro, D.F.
Janeiro/abril de 1958
- 27 — BOLETIM
Associação Brasileira de Normas Técnicas
Rio de Janeiro, D.F.
Agosto de 1958
- 28 — BOLETIM MENSAL ESTATÍSTICO
Instituto Rio Grandense do Arroz
Pôrto Alegre, R. G. do Sul
Fevereiro de 1959
- 29 — BOLETIM
Conselho Nacional de Geografia
Rio de Janeiro, D.F.
Maio/agosto de 1957

N.º 4, VOL. 19, MAIO DE 1959

169

SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA MÉDICA DO DNOCS
PERÍODO FEVEREIRO/ABRIL
ANO 1959

ESPECIFICAÇÕES	PIAUI	CEARA	R. G. NORTE	PARAIBA	PERNAMBUCO	ALAGOAS	SERGIPE	BAHIA	MINAS	POLIGONO
Consultas concedidas	—	41.885	1.434	2.396	1.774	78	—	848	1.377	49.792
Recetas enviadas	—	57.365	1.837	1.637	1.638	46	—	789	—	63.332
Pequenas intervenções	—	5.485	35	109	19	—	—	15	48	5.711
Curativos diversos	1.442	30.594	845	1.182	659	332	—	718	2.021	37.793
Injeções aplicadas	3.792	40.076	6.637	1.622	2.528	1.888	—	1.220	420	57.683
Aplicação Rols Infravermelhos	—	631	—	10	—	—	—	—	509	1.150
Aplicação Rols Ultravioletas ..	—	1.283	—	32	—	—	—	—	322	1.637
Neoflicação	6.182	25.557	638	304	491	148	—	314	1	33.635
Isolamentos	—	28	—	—	4	—	—	—	—	32
Remoções	—	22	—	87	3	—	—	—	—	112
Vítilas de vigilância	—	1.331	210	96	37	—	—	11	—	1.685
Imunizações	—	4.712	1.049	78	494	47	—	—	6	6.386
Hospitalizações	—	142	10	12	12	8	—	—	—	184
Acidentes de trabalho	3	447	3	—	35	3	—	17	—	508
Incapacidades temporariamente	1	127	3	—	27	3	—	24	—	185
Incapacidades permanentemente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Óbitos por acidente no trabalho	2	25	—	—	—	—	—	—	—	27
Óbitos por doenças contagiosas..	328	149	—	5	12	—	—	—	—	494
Neleptos	—	9	1	4	—	3	—	—	—	17
Totalidade de óbitos	140	193	2	5	12	4	—	3	—	359
Nacimentos	9	361	27	55	29	32	—	21	—	534
Fedatários médicos	—	14	—	1	—	—	—	3	—	18
Fóruns controladas	—	1	—	—	—	5	—	2	—	8
Focos de mosquitos destruídos...	2	50	18	2	—	—	—	—	—	72
Inspeção de gêneros alimentícios.	1	229	—	—	—	—	—	4	—	282
Remoção de imundices	2	81	—	278	—	—	—	—	—	361
DESPESA										
PESSOAL	34.998,76	1.087.334,10	177.616,00	86.548,38	228.951,00	44.103,10	—	125.871,70	155.921,80	1.941.344,84
MATERIAL	114.702,54	457.297,06	89.559,65	89.833,77	77.063,44	316.047,46	—	64.769,39	51.460,20	1.260.733,51
TOTAL — C\$.....	149.701,30	1.544.631,16	267.175,65	176.382,15	306.014,44	360.150,56	—	190.641,09	207.382,00	3.202.078,35

- 30 — BOLETIM
Superintendência da Moeda e do Crédito
Rio de Janeiro, D. F.
Janeiro de 1958
- 31 — BOLETIM
Capes
Rio de Janeiro, D. F.
Outubro/novembro de 1958
- 32 — CONSTRUÇÃO
Rio de Janeiro, D. F.
Novembro/dezembro de 1958
- 33 — CONSTRUÇÃO
Rio de Janeiro, D. F.
Janeiro/fevereiro de 1959
- 34 — CIVIL ENGINEERING
American Society of Civil Engineering
New Hampshire, U.S.A.
December, 1958
- 35 — CIVIL ENGINEERING
American Society of Civil Engineering
New Hampshire, U.S.A.
Jan./feb., 1959
- 36 — CIVILTÀ DELLE MACCHINE
Roma, Itália
Novembro/dezembro, 1958
- 37 — ENGINEERING NEWS-RECORD
A Mc Graw Publication
New York, U.S.A.
December, 4, 11, 18 e 25, 1958
- 38 — ENGINEERING NEWS-RECORD
A Mc Graw Publication
New York, U.S.A.
Janeiro, 8; fevereiro, 5, 12, 26, 1959
- 39 — ENGENHARIA INS
Instituto de Engenharia de São Paulo
Setembro/dezembro de 1959
- 40 — ENGENHARIA, MINERAÇÃO E METALURGIA
Rio de Janeiro, D. F.
Setembro/dezembro de 1958
- 41 — HIGHWAY
November/december, 1958
- 42 — HIGHWAY
Janeiro de 1959
- 43 — INGENIERIA HIDRAULICA EM MÉXICO
Outubro/novembro/dezembro de 1958
- 44 — LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL — PROBLEMA
DO ABASTECIMENTO DE LEITE EM SAL-
VADOR — ESTUDOS E PROBLEMAS DA
BAHIA EM 1958
- 45 — LISTA SELECIONADA DAS PUBLICAÇÕES
RECEBIDAS, N.º 22
IBBD
Dezembro de 1958
- 46 — MACHINERY LLOYD N.º 21
Oversear Edition — London, Inghland
November, 1958
- 47 — MANUAL DE AUXÍLIO A NAVEGAÇÃO AÉREA
MANAV
1958
- 48 — O OBSERVADOR ECONÓMICO E FINANCEIRO
Rio de Janeiro, D. F.
Janeiro de 1958
- 49 — REVISTA DE LA POTASA
Instituto Internacional de la Potasa
Berna, Suíssa
Novembro de 1958
- 50 — REVISTA DE DIREITO ADMINISTRATIVO
Fundação Getúlio Vargas
Abril/junho de 1958
- 51 — RELATÓRIO E BALANÇO CORRESPONDENTE
AO ANO DE 1958
Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul
- 52 — REVISTA DO CONSELHO DE ECONOMIA
Setembro/outubro de 1958
- 53 — REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA
IBGE
Janeiro de 1957
- 54 — RELATÓRIO DE 1957
Superintendência da Moeda e do Crédito
- 55 — REVISTA DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS
E ESGOTOS
Secretaria da Viação e Obras Públicas de
São Paulo
Dezembro de 1958
- 56 — RODOVIA
Rio de Janeiro, D. F.
Agosto/setembro de 1958
- 57 — SERVICIO PÚBLICO
Panamá
Julho/agosto de 1958
- 58 — SIEMENS REVIEW, VOL. XXV, N.º 8
1959
- NOTA — A partir do n.º 23, deram entrada em 1959.



— ASSISTÊNCIA MÉDICA

De um modo geral os serviços assistenciais do DNOCS, foram menos solicitados no período de fevereiro/abril de 1959, em relação ao movimento que registramos nos trimestres agosto/outubro de 1958 e novembro de 1958/janeiro de 1959. Temos aí por certo a reflexo imediato do fechamento da quase totalidade das frentes de emergência em fevereiro deste ano, em virtude do bom inverno registrado.

Chuvvas caídas nas principais áreas atingidas pelo flagelo das secas em 1958, determinaram o encerramento de tais atividades não só pelo ônus que representavam para o Tesouro Nacional, como principalmente pela necessidade de liberação da mão-de-obra que precisava voltar com urgência às atividades agropecuárias a fim de aproveitarem as chuvas já precipitadas e garantir a subsistência dos 13 milhões de pessoas que habitam o Polígono das Secas.



— FREQUÊNCIA

Os decréscimos observados na frequência de pessoal nas obras do DNOCS nos dois trimestres passados, tornou-se mais evidente no período fevereiro/abril de 1959, quando a média diária de flagelados presente nas diversas frentes reduziu-se a 16.655. Isto resultou, conforme já esclarecemos, do

fechamento da quase totalidade das frentes de emergência em fevereiro, graças ao inverno verificado.

Para melhor esclarecimento ver n.º 3 desta seção.

FREQUÊNCIA MÉDIA DIÁRIA DE PESSOAL DOS DIVERSOS SERVIÇOS DO DNOCS

PERÍODO FEVEREIRO/ABRIL

ANO 1959

ESTADO	MÊS	VERDA		TOTAL
		ORÇAMENTÁRIA	EMERGÊNCIA	
PIAUI	Fevereiro	8.370	2.863	11.233
	Março	6.661	134	6.795
	Abril	10.524	293	10.817
CEARÁ	Fevereiro	16.006	36.606	52.612
	Março	7.821	—	7.821
	Abril	7.548	—	7.548
RIO GRANDE DO NORTE	Fevereiro	324	—	324
	Março	312	—	312
	Abril	335	—	335
PARAÍBA	Fevereiro	7.086	3.482	10.568
	Março	6.699	—	6.699
	Abril	1.620	—	1.620
PERNAMBUCO	Fevereiro	5.095	3.822	8.917
	Março	3.458	958	4.416
	Abril	2.520	1.117	3.637
ALAGOAS	Fevereiro	230	158	388
	Março	221	120	341
	Abril	290	111	401
SERGIPE	Fevereiro	544	—	544
	Março	574	—	574
	Abril	500	—	500
BAHIA	Fevereiro	1.838	—	1.838
	Março	1.882	—	1.882
	Abril	1.981	—	1.981
MINAS GERAIS	Fevereiro	557	93	650
	Março	536	96	632
	Abril	551	113	664
TODO POLÍGONO	Fevereiro	40.050	47.024	87.074
	Março	28.164	1.308	29.472
	Abril	25.869	1.634	27.503
PERÍODO	FEV./ABRIL	31.391	16.655	48.016



FABRICARÁ A MERCEDES-BENZ DO BRASIL MOTORES DIESEL PARA TRATORES

A Mercedes-Benz comunicou que programa fornecer dois tipos de motores Diesel para tratores: o OM-321, de 6 cilindros e potência de 120 HP, e o motor OM-324, de 4 cilindros, com potência de 55 ou 65 HP. O primeiro, que é o motor idêntico aos utilizados nos caminhões médios, de 6 toneladas, e nos ônibus monobloco, já vem sendo fabricado normalmente, e deverá alcançar, em meados de 1960, praticamente 100% de nacionalização. O segundo, motor OM-324, será de construção idêntica à do OM-321, porém com a diferença de possuir 4 cilindros em vez de 6. Sua potência será de 55 ou 65 HP, com 2.200 ou 2.400 rotações por minuto, respectivamente.

Adiantou ainda a Mercedes-Benz do Brasil, que a produção desse motor será iniciada, definitivamente em meados de 1960, uma vez que, entre junho e julho daquele ano, já deverão estar aqui as poucas máquinas que virão completar e reforçar

a linha do OM-321, a fim de possibilitar a produção de ambos os motores. Também a essa altura, estarão no Brasil os moldes de fabricação e as matrizes para forjamento do virabrequim.

O motor OM-324, de construção recente e moderna, já foi devidamente testado e aprovado na Alemanha, inclusive para algumas marcas de tratores. Do ponto de vista técnico, o motor está perfeitamente liberado e é de qualidade excepcional.

Declara a Mercedes-Benz do Brasil estar aparelhada para produzir 600, 800 ou até mais motores por mês, conforme demanda do mercado.

Segundo faz saber a empresa, esse novo motor, o OM-324, será fabricado, desde o início, com 100% de nacionalização, uma vez que a Bosch deverá estar em condições de fornecer, em meados do ano vindouro, a bomba injetora fabricada em Campinas. A árvore de manivela, atualmente importada em bruto, será forjada, dentro de semanas, pela Krupp.



LEGISLAÇÃO

Lei n.º 3.483, de 8 de dezembro de 1958

Equipara servidores da União e das autarquias federais à categoria de extranumerários mensalistas, desde que contem ou venham a contar cinco anos de exercício, e dá outras providências. D. O. de 9/12/59 — pág. 25.945.

O Presidente da República

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1.º — Os empregados admitidos à conta de dotações constantes das verbas 1.0.00 — custeio, consignação 1.6.00 — Encargos Diversos, 3.0.00 — Desenvolvimento Econômico e Social, consignação 3.1.00 — Serviços em Regime Especial de Financiamento, e... 4.0.00 — Investimentos, consignação 4.1.00 — Obras, ficam equiparadas aos extranumerários mensalistas da União desde que contem ou venham a contar 5 (cinco) anos de exercício.

Parágrafo único — O disposto neste artigo não se aplica:

- a) aos empregados admitidos em organismos mistos de cooperação internacional;
- b) ao pessoal de obras, exceto o tabelado pertencente aos serviços técnicos, de administração e fiscalização;
- c) aos pagos à conta de fundo especial ou recurso próprio do serviço contra pagamento mediante recibo... vetado.

Art. 2.º — É vetado admitir empregados à conta de dotação global, recurso próprio de obra ou serviço, ou fundo especial, sob pena de nulidade de pleno direito do ato de responsabilidade do administrador que o praticar.

Parágrafo único — Não se inclui nesta proibição o pagamento de salário de mão-de-obra, honorários de professores e examinadores, retribuições por serviços diversos pagos mediante recibo, bem como outros de caráter eventual, todos de natureza temporária ou esporádica e que não justificam a criação do emprego.

Art. 3.º — O pessoal de obras, destinado à execução de trabalho de natureza caracteristicamente temporária, ficará sujeito ao regime previsto na Consolidação das Leis do Trabalho, inclusive para efeito de estabilidade no respectivo emprego.

Parágrafo único — Será competente à Justiça do Trabalho para conhecer dos litígios suscitados entre a União e o pessoal de que trata este artigo.

Art. 4.º — Poderão ser preenchidas, por admissão, mediante a prévia habilitação em prova pública realizada pelo Departamento Administrativo do Serviço Público, as vagas de referência inicial ou única de extranumerário mensalista de natureza permanente... vetado... vedadas as admissões em caráter provisório.

Parágrafo único — As propostas relativas a essas admissões serão examinadas pelo Departamento Administrativo do Serviço Público que as submeterá, em seguida, com parecer, à apreciação do Presidente da República.

Art. 5.º — Os extranumerários contratados e tarefeiros, cujas funções foram declaradas permanentes na forma do disposto no § 2.º do art. 2.º da Lei n.º 2.284, de 9 de agosto de 1954, uma vez equiparados a funcionários, passarão à categoria de extranumerário mensalista.

Art. 6.º — O disposto nesta lei é extensivo ao pessoal das autarquias federais.

Art. 7.º — Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 8.º — Revogam-se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 8 de dezembro de 1958; 137.º da Independência e 70.º da República.

as) **JUSCELINO KUBITSCHKEK**
 Cyrilo Junior
 Jorge Leite
 Henrique Lott
 Francisco Negrão de Lima
 Paes de Almeida
 Lúcio Meira
 Mario Meneghetti
 Clóvis Salgado
 Fernando Nóbrega
 Francisco de Mello
 Mario Pinotti

INSTRUÇÕES E PORTARIAS SÔBRE A NOVA LEI DO IMPOSTO DE RENDA

DESCONTO NA FONTE DOS EMPREGADOS

ORDEM DE SERVIÇO N.º 1, DE 5 DE JANEIRO DE 1959

Atualiza a tabela para o desconto do imposto na fonte, de que trata o inciso 2.º do art. 98 do Regulamento vigente.

O Diretor da Divisão do Imposto de Renda, no uso de suas atribuições,

Considerando que a Lei n.º 3.470, de 28 de novembro de 1958, modificando a cobrança do imposto de renda, a partir de 1 de janeiro corrente, alterou o limite de isenção, elevou os abatimentos de encargos de família relativos ao outro cônjuge e aos filhos, bem como admitiu outros abatimentos no sistema de desconto do imposto, nas fontes, sobre rendimentos do trabalho, a que se refere o inciso 2.º, do art. 98, do Regulamento do Imposto de Renda em vigor;

Considerando que, enquanto não forem consolidadas em novo regulamento as novas disposições legais, é de conveniência o estabelecimento de normas para a cobrança do imposto na fonte sobre os rendimentos do trabalho, resolve;

I — Os descontos do imposto na fonte, sobre os rendimentos do trabalho, de que trata o inciso 2.º, do art. 98, do Regulamento vigente, a partir de 1 de janeiro de 1959, serão efetuados em conformidade com a tabela, notas e observações anexas a esta Ordem de Serviço;

II — Ficam mantidas tôdas as instruções e Ordens de Serviço anteriores, dispondo sobre o desconto e recolhimento desse imposto, nas partes que não tenham sido alteradas por esta Ordem de Serviço. — *Noé Winkler*, Diretor.

NOTAS

I — Não estão sujeitos ao desconto do imposto na fonte os rendimentos inferiores, em cada mês, a Cr\$ 8.501,00; nem os percebidos pelos solteiros, viúvos ou desquitados, com mais de dois dependen-

tes, ou pelos casados, com um ou mais dependentes, além do outro cônjuge.

II — O cônjuge, os filhos e outros dependentes, na constância da sociedade conjugal, serão considerados encargos do cabeça do casal.

III — A mulher casada é equiparada à solteira ou à viúva, sem dependentes; será considerada cabeça de casal — além dos casos previstos na lei civil — quando o marido estiver sob sua dependência econômica, não recebendo êle proventos de valor anual superior a Cr\$ 90.000,00.

IV — A mulher cujo casamento houver sido anulado, a desquitada e a que houver sido abandonada, sem recursos, pelo marido, ficam sujeitas ao desconto do imposto como solteiras ou viúvas, considerado o número de filhos e outros dependentes que sustentarem.

V — Consideram-se filhos ou dependentes para os efeitos do desconto do imposto, desde que não possuam rendimentos próprios:

a) — os filhos menores ou inválidos e os maiores até 24 anos de idade, que ainda estejam cursando estabelecimento de ensino superior sejam legítimos, legitimados, naturais reconhecidos e adotivos;

b) — as filhas solteiras, viúvas sem arrimo ou abandonadas, sem recursos, pelo marido;

c) — os descendentes menores ou inválidos sem arrimo dos pais;

d) — os ascendentes, irmãos e irmãs, incapacitados para o trabalho;

e) — os menores de 18 anos, pobres, que os contribuintes comprovadamente criem e eduquem.

OBSERVAÇÕES

1 — No cálculo do imposto de acôrdo com a tabela anexa foi considerada a cota de Cr\$ 1.000,00 mensais (Cr\$ 12.000,00 anuais), relativa ao abatimento concedido *ex-officio* a todos os assalariados, correspondente aos demais abatimentos previstos em lei, além dos encargos de família.

2 — A base para o desconto será a remuneração total (salário, vencimento, retirada, ordenado, comissão, honorários, gratificação ou outro qualquer rendimento do trabalho proveniente do exercício de emprêgo, cargo ou função, tributável na cédula "C" da declaração), em cada mês, a partir de janeiro de 1959 inclusive, deduzidos a contribuição de previdência social do empregado e o imposto sindical.

3 — No mês ou nos meses em que o rendimento apurado de acôrdo com o item 2 seja entre Cr\$ 8.501,00 e Cr\$ 15.000,00, haverá o desconto, conforme a tabela.

4 — No mês ou nos meses em que o rendimento for superior a Cr\$ 15.000,00, haverá o desconto com base nessa importância, ficando o contribuinte obrigado a apresentar a declaração de rendimentos, no exercício seguinte. A declaração referida incluirá todos os rendimentos percebidos, inclusive os que serviram de base ao desconto, e do imposto calculado nessa declaração abater-se-á o que houver sido descontado na fonte, de acôrdo com a tabela.

5 — No caso de funcionários públicos, na remuneração de cada mês serão considerados os vencimentos e vantagens em geral, salvo salário-família e cotas-partes de multas.

6 — O recolhimento será feito às repartições arrecadadoras, pelas fontes durante o mês seguinte ao pagamento ou crédito do rendimento.

7 — No caso de filiais ou agências, os recolhimentos serão efetuados às repartições do local de cada uma delas.

8 — Até o último dia útil do mês de abril de cada ano, serão prestadas, por intermédio do empregador, à Delegacia Regional ou Seccional, ou à Inspetoria do Imposto de Renda da jurisdição, informações sobre o imposto descontado de cada empregado, durante o ano anterior, assim como sobre os respectivos encargos de família.

9 — Os encargos de família e outros dependentes, para os efeitos do desconto do imposto, nas fontes, serão declarados pelos empregados, em modelos próprios, aprovados pela Divisão do Imposto de Renda, em duas vias, uma das quais ficará em poder do empregador e a outra será encaminhada, pelo mesmo empregador, à repartição da sua jurisdição.

10 — Os rendimentos pagos antecipadamente serão considerados nos meses a que se referirem.

11 — Os contribuintes sujeitos ao desconto do imposto, conforme a tabela anexa, desde que não estejam obrigados a apresentar declaração de rendimentos no exercício seguinte, são obrigados a informar até 30 de abril de cada ano, os rendimentos pagos a terceiros, no ano anterior, indicando nome e endereço das pessoas que os receberam.

12 — As informações referidas no item anterior, prestadas em fórmulas próprias, deverão ser entregues às repartições, por intermédio dos empregadores.

13 — A prova de outros dependentes, além do cônjuge e dos filhos do empregado (contribuinte), será feita junto à fonte pagadora, a qual deverá conservar o documento respectivo com uma via da informação sobre a situação de família, que ficará em seu poder, na conformidade do item 9.

TABELA A QUE SE REFERE O ART. 40 DA LEI N.º 3.470 DE 26 DE NOVEMBRO DE 1958

RENDIMENTOS DO TRABALHO DE Cr\$ A Cr\$		Solteiro, viúvo ou desquitado, sem dependentes	Solteiro, viúvo ou desquitado com um dependente	Solteiro, viúvo ou desquitado com dois dependentes, exceto cônjuge, quando não for o pai ou a mãe do outro cônjuge	RENDIMENTOS DO TRABALHO DE Cr\$ A Cr\$		Solteiro, viúvo ou desquitado, sem dependentes	Solteiro, viúvo ou desquitado com um dependente	Solteiro, viúvo ou desquitado com dois dependentes, exceto cônjuge, quando não for o pai ou a mãe do outro cônjuge
8.501,00 a	8.600,00	85,00	—	—	10.801,00 "	10.900,00	225,00	—	—
8.601,00 "	8.700,00	90,00	—	—	10.901,00 "	11.000,00	230,00	—	—
8.701,00 "	8.800,00	100,00	—	—	11.001,00 "	11.100,00	235,00	110,00	—
8.801,00 "	8.900,00	105,00	—	—	11.101,00 "	11.200,00	240,00	115,00	—
8.901,00 "	9.000,00	110,00	—	—	11.201,00 "	11.300,00	255,00	125,00	—
9.001,00 "	9.100,00	115,00	—	—	11.301,00 "	11.400,00	265,00	130,00	—
9.101,00 "	9.200,00	120,00	—	—	11.401,00 "	11.500,00	270,00	135,00	—
9.201,00 "	9.300,00	130,00	—	—	11.501,00 "	11.600,00	280,00	140,00	—
9.301,00 "	9.400,00	135,00	—	—	11.601,00 "	11.700,00	285,00	145,00	—
9.401,00 "	9.500,00	140,00	—	—	11.701,00 "	11.800,00	300,00	155,00	—
9.501,00 "	9.600,00	145,00	—	—	11.801,00 "	11.900,00	310,00	160,00	—
9.601,00 "	9.700,00	150,00	—	—	11.901,00 "	12.000,00	315,00	165,00	—
9.701,00 "	9.800,00	160,00	—	—	12.001,00 "	12.100,00	325,00	170,00	—
9.801,00 "	9.900,00	165,00	—	—	12.101,00 "	12.200,00	330,00	175,00	—
9.901,00 "	10.000,00	170,00	—	—	12.201,00 "	12.300,00	345,00	185,00	—
10.001,00 "	10.100,00	175,00	—	—	12.301,00 "	12.400,00	355,00	190,00	—
10.101,00 "	10.200,00	180,00	—	—	12.401,00 "	12.500,00	360,00	195,00	—
10.201,00 "	10.300,00	190,00	—	—	12.501,00 "	12.600,00	370,00	200,00	—

RENDIMENTOS DO TRABALHO DE Cr\$ A Cr\$	Solteiro, viúvo ou desquitado, sem dependentes	Solteiro, viúvo ou desquitado com um dependente	Solteiro, viúvo ou desquitado com dois dependentes, ou com um dependente além do outro cônjuge
10.301,00 " 10.400,00	195,00	—	—
10.401,00 " 10.500,00	200,00	—	—
10.501,00 " 10.600,00	205,00	—	—
10.601,00 " 10.700,00	210,00	—	—
10.701,00 " 10.800,00	220,00	—	—
12.601,00 " 12.700,00	375,00	205,00	—
12.701,00 " 12.800,00	390,00	215,00	—
12.801,00 " 12.900,00	400,00	220,00	—
12.901,00 " 13.000,00	404,00	225,00	—
13.001,00 " 13.100,00	415,00	230,00	—
13.101,00 " 13.200,00	420,00	235,00	—
13.201,00 " 13.300,00	435,00	245,00	—
13.301,00 " 13.400,00	445,00	250,00	—
13.401,00 " 13.500,00	450,00	255,00	—
13.501,00 " 13.600,00	460,00	260,00	135,00
13.601,00 " 13.700,00	470,00	265,00	140,00
13.701,00 " 13.800,00	490,00	280,00	150,00
13.801,00 " 13.900,00	500,00	290,00	155,00
13.901,00 " 14.000,00	510,00	295,00	160,00
14.001,00 " 14.100,00	520,00	305,00	165,00
14.101,00 " 14.200,00	530,00	310,00	170,00
14.201,00 " 14.300,00	550,00	325,00	180,00
14.301,00 " 14.400,00	560,00	335,00	185,00
14.401,00 " 14.500,00	570,00	340,00	190,00
14.501,00 " 14.600,00	580,00	350,00	195,00
14.601,00 " 14.700,00	590,00	355,00	200,00
14.701,00 " 14.800,00	610,00	370,00	210,00
14.801,00 " 14.900,00	620,00	380,00	215,00
14.901,00 " 15.000,00	630,00	385,00	220,00

CANCELAMENTO DE DÉBITOS

ORDEM DE SERVIÇO N.º 2, DE 6 DE JANEIRO DE 1958

Determina cancelamento de débitos e arquivamento de processos fiscais.

O Diretor da Divisão do Imposto de Renda, no uso das suas atribuições legais,

Tendo em vista o disposto no art. 14, da Lei n.º 3.520, de 30 de dezembro último, publicada no *Diário Oficial* do mesmo dia:

"Os processos instaurados por infrações da legislação tributária federal, existentes na data da publicação desta Lei, em qualquer fase administrativa ou judiciária, e cujo valor em litígio não seja superior a Cr\$ 1.000,00 (um mil cruzeiros), não terão prosseguimento e serão arquivados."

Recomenda

aos Srs. Delegados Regionais e Seccionais e Inspetores do Imposto de Renda que determinem as providências necessárias ao arquivamento de todos os processos instaurados por infrações da legislação do imposto de renda e demais tributos a cargo do D.R.I., inclusive adicionais, existentes na data da publicação da referida lei, em qualquer fase admi-

nistrativa ou judiciária, e cujo valor em litígio não seja superior a Cr\$ 1.000,00 (um mil cruzeiros), cancelando-se, em consequência, os respectivos débitos. — *Noé Winkler*, Diretor.

PARCELAMENTO DE DÉBITO

ORDEM DE SERVIÇO N.º 3, DE 12 DE JANEIRO DE 1959

O Diretor da Divisão do Imposto de Renda, no uso da atribuição que lhe confere o art. 23, I, do Regimento expedido com o Decreto n.º 9.423, de 20 de maio de 1942, e tendo em vista o disposto no art. 100 da Lei n.º 3.470, de 28 de novembro de 1958, recomenda aos Srs. Delegados Regionais e Seccionais e Inspetores do Imposto de Renda que observem a façam cumprir as seguintes instruções sobre o parcelamento dos débitos de imposto de renda ou multas, vencidos até 28 de novembro de 1958:

I — Os débitos (lançados ou exigidos) de imposto de renda ou multa, vencidos até 28 de novembro de 1958, poderão ser liquidados em 12 (doze) prestações, referentes aos meses de dezembro de 1958 até novembro de 1959, inclusive, desde que os contribuintes em atraso solicitem a autorização do pagamento parcelado, aos chefes das repartições encarregadas do lançamento do tributo.

II — O pedido de parcelamento, de imposto ou multa, poderá ser feito verbalmente, ou por escrito, sem exigência do fiador;

III — A divisão das prestações far-se-á mediante emissão de demonstrativo do débito parcelado, com a necessária anotação na respectiva ficha original, que deverá ser arquivada em separado a fim de possibilitar o controle do pagamento das cotas.

IV — As cotas deverão ser arredondadas, procedendo-se ao ajuste da diferença em qualquer das prestações;

V — Nas primeiras prestações incluir-se-ão, de preferência, o adicional do Decreto-lei n.º 3.200 (pessoas físicas) e multas lançadas, podendo ser exclusivamente de multa ou de adicional essas prestações;

VI — O valor de débito lançado ou exigido e parcelado será acrescido das multas devidas pela falta do pagamento, em relação aos prazos vencidos até 28 de novembro de 1958, na conformidade da legislação vigente;

VII — Se a dívida já estiver em cobrança judicial, o pedido de parcelamento se processará junto ao Juízo competente;

VIII — O pagamento das prestações poderá ser iniciado até 30 de maio de 1959, desde que o contribuinte pague de uma só vez as prestações dos meses anteriores, devendo-se incluir em um só recibo todas as prestações dos meses anteriores à emissão de demonstrativo do débito parcelado;

IX — O não pagamento de duas prestações, após 30 de maio, acarretará a perda dos benefícios do parcelamento da dívida, a qual será cobrada mediante execução judicial;

X — Nos casos de falta de pagamento das prestações dos meses de novembro a abril, dentro do prazo estabelecido no item VIII, ou na hipótese a que se refere o item IX, antes de inscrita a dívida, para os fins da cobrança judicial, poderá ser autorizado o seu recebimento, pelo Delegado Regional ou Seccional, com o acréscimo da multa de mora de 1% (um por cento) ao mês, inclusive em relação

XI — Os débitos de imposto adicional de renda das pessoas jurídicas (lucros extraordinários) e multas respectivas, vencidos até 28 de novembro de 1958, poderão ser igualmente liquidados em prestações, na conformidade dos itens anteriores, competindo às Delegacias Regionais ou Seccionais, que efetuarem o lançamento desse tributo, processar o seu parcelamento. — *Noé Winkler*, Diretor.

IMPÓSTO DE LUCRO IMOBILIÁRIO

ORDEM DE SERVIÇO N.º 4, DE 15 DE JANEIRO DE 1959

O Diretor da Divisão do Imposto de Renda, no uso das suas atribuições:

Considerando que o art. 102 da Lei n.º 3.470, de 28 de novembro de 1958, determina a aplicação das novas taxas do imposto de renda aos rendimentos tributáveis a partir de 1.º de janeiro de 1959, ainda que produzidos anteriormente;

Considerando que, no caso tributação dos lucros das operações de compra e venda de propriedades imobiliárias, pelas pessoas físicas, o imposto pode ser recolhido em qualquer data, anterior à lavratura definitiva, quando, então, deverá ser exigida a prova do recolhimento;

Considerando que no Processo número 123.641-55, solucionando consulta, esta Divisão decidiu, na conformidade do parecer da douta Procuradoria da Fazenda Nacional do Distrito Federal:

1.º — É possível o recolhimento do imposto logo após a promessa de compra e venda, ou mesmo no ato desta, obrigado o contribuinte às comprovações exigidas pela lei;

2.º — Uma vez satisfeito o tributo, estará o contribuinte ao abrigo de posteriores elevações na taxa;

Considerando que o art. 4.º da mencionada Lei n.º 3.470 equipara aos lucros na venda de propriedade imobiliárias os rendimentos apurados nas promessas de compra e venda e nas cessões de direitos de promessas de compra e venda;

Considerando que o § 4.º do mesmo artigo exclui de tal equiparação, expressamente, os mesmos rendimentos quando lavradas as respectivas escrituras públicas até 45 (quarenta e cinco) dias após a publicação da lei, ou seja, até 12 de janeiro de 1959;

Considerando, ainda, que o dispositivo referido não prorroga a vigência da taxa de 10% (dez por cento) prevista na legislação anterior, para os fins da tributação desses rendimentos dentro do referido prazo, tanto mais que é exigível o imposto à razão de 15% (quinze por cento), neste exercício, nos casos de compra e venda, mediante escritura definitiva;

Considerando, finalmente, não haver qualquer disposição legal que autorize a cobrança de imposto de renda, neste exercício financeiro, às taxas em vigor em 1958, que tenham sido alteradas pela referida lei;

Determina aos Srs. Delegados Regionais e Seccionais e Inspetores do Imposto de Renda que observem e façam cumprir as seguintes instruções, para a cobrança do imposto sobre os lucros das operações imobiliárias, a partir deste exercício financeiro:

I — Nas escrituras definitivas de compra e venda de propriedades imobiliárias de pessoas físicas, lavrada em qualquer data, é obrigatória a prova do recolhimento prévio do imposto;

II — A prova do recolhimento prévio do imposto, nas escrituras de promessa de compra e venda, ou de cessão de direitos decorrentes de promessa de compra e venda, será exigível somente quando houver a quitação na escritura, lavrada a partir de 13 de janeiro de 1959;

III — O recolhimento do imposto deverá ser efetuado dentro do prazo de 30 (trinta) dias, contados da data do recebimento da última parcela do preço, nos casos de promessa de compra e venda em que a quitação fôr posterior à escritura, quando esta seja lavrada após 12 de janeiro de 1959;

IV — Desde que o contribuinte tenha efetuado o recolhimento do imposto, na vigência da legislação anterior, não ficará sujeito ao pagamento de qualquer diferença em virtude de aumento da taxa, para os fins da prova de quitação exigida no ato da escritura, nos casos previstos em lei;

V — A tributação dos rendimentos apurados nos contratos referidos no item II, quando lavradas as respectivas escrituras até 12 de janeiro de 1959, inclusive, obedecerá a forma estabelecida na legislação anterior:

a) — nos casos de promessa de compra e venda, a exigência do recolhimento do imposto só será feita na escritura definitiva, mesmo quando tenha sido lavrada escritura de promessa, irrevogável, irratratável e com quitação do preço, no referido prazo;

b) — os rendimentos das cessões de direitos serão tributáveis na cédula H das declarações das pessoas físicas, domiciliadas no Brasil; ou na fonte à razão de 25% (vinte cinco por cento), quando o contribuinte tiver domicílio ou residência no exterior.

VI — O imposto sobre os lucros apurados nas operações imobiliárias, pelas pessoas físicas, inclusive nas promessas de compra e venda e nas cessões de direitos decorrentes dessas promessas, deverá ser cobrado à razão de 15% (quinze por cento), a partir deste exercício financeiro, observado o disposto nos itens I, II, III e IV;

VII — Tratando-se de pessoa física que explore habitual e profissionalmente, no próprio nome, a incorporação ou a construção de prédios, para venda, a venda de lotes de terreno de sua propriedade ou dos quais tenha opção ou promessa de compra e venda, o imposto será cobrado à razão de 25% (vinte e cinco por cento), excetuados apenas os casos de imóveis em zona rural ou que tenham destinação rural e os de loteamento feito pelo proprietário, quando este não tenha exercido antes a mesma atividade;

VIII — Os rendimentos auferidos nos casos previstos na parte final do item anterior serão tributáveis na conformidade do item VI, ressalvada a hipótese de isenção, prevista em lei;

IX — O imposto será cobrado de acordo com a taxa vigente à época do recolhimento, ainda que a transação tenha sido anteriormente ajustada. — *Noé Winkler*, Diretor.

DESCONTO NA FONTE NOS PAGAMENTOS A TERCEIROS

ORDEM DE SERVIÇO N.º 5, DE 28 DE JANEIRO DE 1959

Normas para o recolhimento do imposto, descontado nas fontes, sobre remuneração por serviços prestados (art. 62 da Lei n.º 3.470-58).

O Diretor da Divisão do Imposto de Renda, no uso das suas atribuições,

Considerando que a Lei n.º 3.470, de 28 de novembro de 1958, instituiu a retenção do imposto de renda, nas fontes, sobre a remuneração por serviços prestados pelas pessoas físicas, quando os beneficiários não sejam empregados das fontes pagadoras e a soma dos rendimentos pagos ou creditados em cada mês ultrapassar de Cr\$ 20.000,00 (vinte mil cruzeiros);

Considerando a necessidade de estabelecer normas para o recolhimento do imposto descontado sobre esses rendimentos, enquanto não for aprovado o Regulamento do Imposto de Renda em que deverá ficar consolidada a legislação do tributo ora vigente e disciplinada a aplicação dos novos preceitos legais;

Considerando, ainda, que está prevista base mensal para o desconto do referido imposto e os rendimentos assim tributáveis se assemelham aos do exercício de empregos, cargos e funções, também sujeitos ao regime de tributação nas fontes;

Determina aos senhores Delegados Regionais e Seccionais e Inspetores do Imposto de Renda que observem e façam cumprir as seguintes instruções, relativamente à tributação, nas fontes, dos rendimentos pagos ou creditados às pessoas físicas, como remuneração por serviços prestados, quando não decorrentes do exercício de empregos, cargos e funções, tributáveis na cédula "C" das declarações ou nas fontes (Ordem de Serviço n.º 1, de 5 de janeiro de 1959, desta Divisão);

I — Os rendimentos pagos ou creditados às pessoas físicas, a partir de 1.º de janeiro de 1959, a título de remuneração por serviços prestados, tais como comissões, bonificações, gratificações, corretagens, honorários, participações ou semelhantes, superiores a Cr\$ 20.000,00 (vinte mil cruzeiros) em cada mês, sofrerão o desconto do imposto, nas fontes, sobre o total das quantias respectivas, à razão da taxa de 10% (dez por cento), quando não houver relação de emprego entre o beneficiário e a fonte pagadora (art. 62 da Lei n.º 3.470, de 28-11-58);

II — O imposto de que trata o item I deverá ser recolhido:

1.º — pelas pessoas jurídicas, em geral, inclusive as que tenham isenção do tributo reconhecida em seu favor;

2.º — pelas pessoas físicas, quando as respectivas importâncias sejam dedutíveis, de acordo com a lei:

a) — nas cédulas das declarações de rendimentos;

b) — nas guias de recolhimentos de imposto sobre lucros imobiliários;

III — O recolhimento do imposto, nos termos do item anterior, deve ser efetuado dentro do mês seguinte ao do pagamento ou crédito do rendimento, mediante guia própria, na qual a fonte indicará:

a) — o nome por inteiro e o endereço completo do beneficiário;

b) — a natureza dos serviços prestados e a operação ou causa que tenha dado origem ao rendimento;

IV — Nos casos de pagamento de rendimentos em comum a várias pessoas físicas, em quantia superior a Cr\$ 20.000,00 (vinte mil cruzeiros), por serviços profissionais prestados, ressalvada a hipótese de existência de sociedade, a fonte pagadora descontará o imposto sobre a totalidade do rendimento pago e prestará informações sobre todos os beneficiários;

V — O desconto do imposto, nas fontes, sobre os rendimentos especificados no item I, não exime os beneficiários da obrigação de apresentar declaração, em cada exercício, pela forma estabelecida na lei;

VI — Na declaração do beneficiário serão computados todos os rendimentos, recebidos ou juridicamente à sua disposição, no ano de base, inclusive os rendimentos brutos, submetidos ao regime de desconto do imposto, nas fontes, nos termos do art. 98 do Regulamento do Imposto de Renda e do art. 62 da Lei n.º 3.470, citada;

VII — Do imposto total, calculado na declaração apresentada, na conformidade do item IV, será abatido o que tenha sido descontado, de acordo com as disposições legais referidas, desde que indicadas as fontes pagadoras dos rendimentos e as quantias correspondentes ao imposto retido;

VIII — Nos casos a que se refere o item IV, cada um dos beneficiários incluirá na sua declaração a parcela de rendimento que houver percebido e abaterá do imposto respectivo o correspondente quinhão do imposto descontado;

IX — As fontes pagadoras dos rendimentos estão obrigadas a apresentar, juntamente com as respectivas declarações, em cada exercício, além das informações sobre os rendimentos pagos ou creditados no ano de base, uma relação dos impostos descontados e recolhidos na conformidade do item II, 1.º e 2.º, "a", com a indicação das importâncias correspondentes, números e datas das guias de recolhimento e repartições respectivas (art. 63, da Lei n.º 3.470, citada);

X — Para os efeitos da comprovação das deduções nas guias de recolhimento de imposto sobre lucros imobiliários, quando tenha sido paga comissão ou corretagem a pessoa física, em quantia superior a Cr\$ 20.000,00 (vinte mil cruzeiros), será obrigatória a indicação do número e da data da guia de recolhimento do imposto respectivo, descontado e recolhido na conformidade do item II, 2.º, "b", além da apresentação do recibo de pagamento, revestido das formalidades legais;

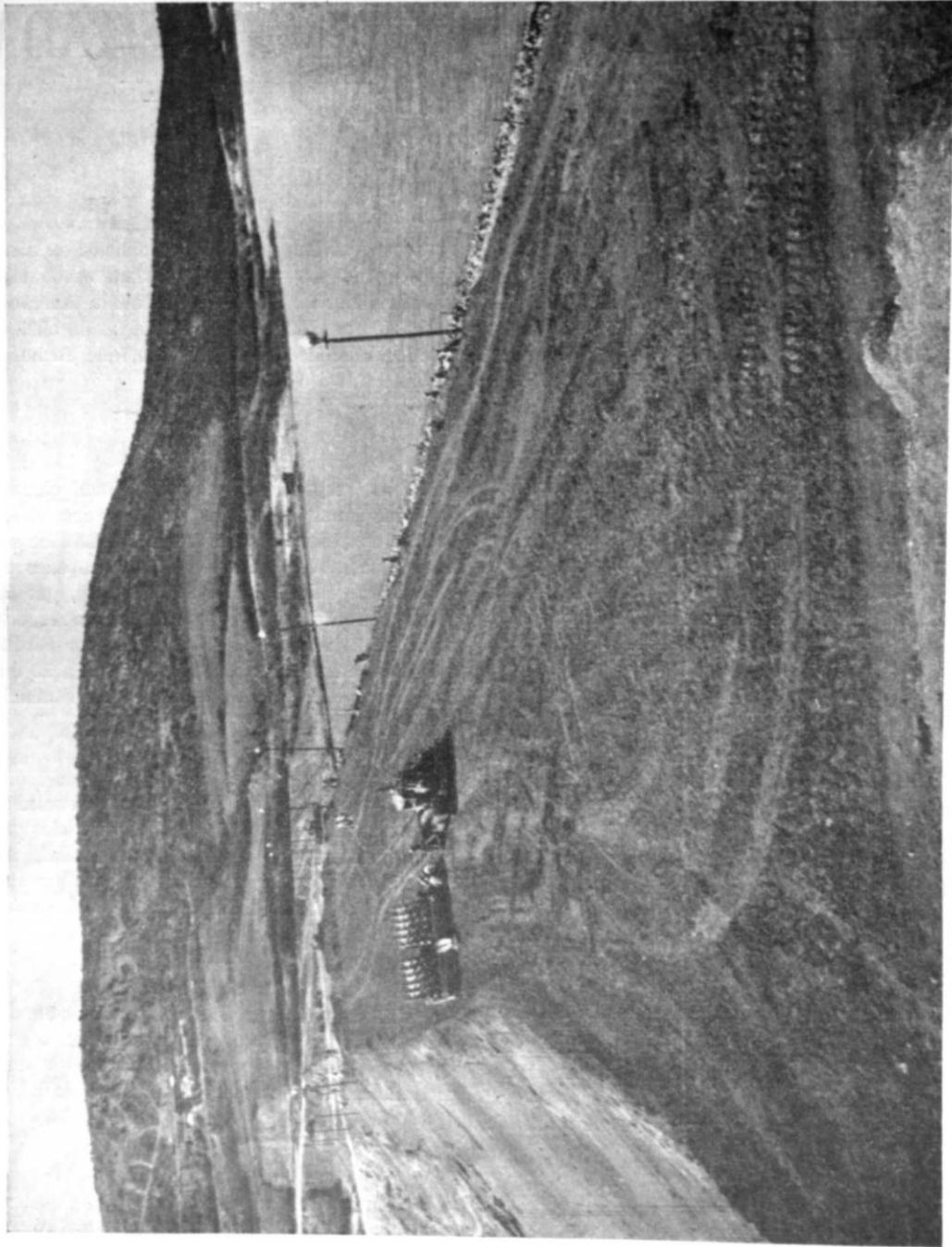
XI — Nos casos de inobservância do disposto nos itens IX e X, não será admitida a dedução das quantias indicadas como pagas ou creditadas, nas declarações de rendimentos das pessoas físicas, bem como nas guias de recolhimento de imposto sobre lucros imobiliários;

XII — Não sendo atendidas as condições referidas no item III, as importâncias indicadas como pagas ou creditadas pelas pessoas jurídicas, a título de comissões, bonificações, gratificações, corretagens, honorários, participações ou semelhantes, ficarão sujeitas ao imposto, como lucros distribuídos:

a) — por sociedade anônima — à razão da taxa de 28% (vinte e oito por cento), na fonte (art. 2.º, § 1.º, lei citada);

b) — por sociedade de outro tipo ou por firma individual, nas declarações de rendimentos dos sócios, observado o mesmo critério da distribuição dos lucros ou na do titular da firma, Artigo 2.º, § 2.º (lei citada);

XIII — O adicional a que se refere o art. 209 do Regulamento do Imposto de Renda (Leis ns. 1.474, de 1951 e 2.973-56) não incide sobre o imposto de que trata o item I desta Ordem de Serviço. — *Noé Winkler*, Diretor.



PONTOS JURÍDICOS DA EMPREITADA

JOSÉ ANDRÉA

Assistente Jurídico do D.N.O.C.S.

O Código Civil Brasileiro consagra especialmente ao contrato de empreitada apenas onze artigos — 1.237 a 1.247 — de cuja escassez, para a solução de mezinhas hipóteses, tem-se de apelar freqüentemente para ensinamentos da doutrina e da jurisprudência.

—:—

O art. 1.092 do Código Civil consubstancia o princípio da *exceptio inadimpleti contractus*, por força do qual nenhum dos contraentes, antes de cumprida a sua obrigação, pode exigir o implemento da do outro. Portanto, é permissível a retenção da obra, em garantia da satisfação do preço previamente convencionado.

—:—

Se aquêle que encomendou a obra se recusa a recebê-la, sem justa causa, pode o empreiteiro depositá-la para o fim de evitar sua participação nos riscos (art. 1.238, *in fine*), e exigir, judicialmente, a sua remuneração (Clovis Bevilacqua).

—:—

A terminação da obra tem relevante papel na prática cotidiana. Dessarte, recebida a obra como boa e perfeita, nenhuma reclamação pode vir a ser oferecida por quem a encomendou. Nada obsta, porém, a que seja rejeitada ou recebida com abatimento de preço, quando em desacôrdo com regras técnicas e cláusulas do contrato.

—:—

Os vícios redibitórios, todavia, ficam cobertos e garantidos pela prescrição de 6 meses (art. 178, § 5º, n. IV e art. 1.101 do Cód. Civil).

Como as empreitadas de edifícios ou construções consideráveis não revelam desde logo os seus vícios ou defeitos, a lei abriu exceção à regra de que cessa, com a aceitação da obra, a responsabilidade do empreiteiro, que forneceu os materiais e o trabalho.

—:—

Essa responsabilidade excepcional chamada quinquenal se restringe, pois, aos vícios ocultos ou patentes, produtores da falta de solidez e segurança da construção e capazes de fazerem-na ruir. O prazo de 5 anos, que se conta do recebimento da obra, não diz respeito ao exercício da ação de indenização por perdas e danos, de forma que a prescrição da ação é a trintenária, em sintonia com a jurisprudência de nossos Tribunais.

—:—

A responsabilidade quinquenal reveste-se de natureza extracontratual, subsistindo por força de dispositivo legal de ordem pública, independentemente de convenção; poderá ser ampliada, mas jamais reduzida, pela vontade das partes.

—:—

Nas empreitadas de labor (*mão-de-obra*), todos os riscos, em que não tiver culpa o empreiteiro, correrão por conta do dono ou empregador. É a consequência imediata da lei.

—:—

O empreiteiro de execução, que unicamente fornece a mão-de-obra, não fica, a seu turno, isento de responsabilidade; pois lhe cabe a responsabilidade comum de 30 anos.

O Código não regula, de modo particular, os danos a terceiros, inclusive vizinhos, durante o período da construção. Nesse caso resolver-se-á em consonância com os princípios gerais da responsabilidade civil (art. 159 do Cód. Civil).

—:—

O dono ou proprietário da obra somente pode ser responsabilizado pelos atos praticados pelo empreiteiro-construtor, quando tiver agido com culpa *in eligendo*, isto é, na escolha de profissional técnico e economicamente incapaz de responder pela indenização perante terceiros.

—:—

Os serviços extraordinários e extracontratuais só podem ser feitos mediante concordância das partes, de preferência com autorização escrita do proprietário.

—:—

A simples diminuição nos lucros do empreiteiro na execução da obra, não é motivo bastante para fundamentar a revisão ou o reajustamento dos preços do contrato de empreitada, somente admissível ante a impossibilidade da execução do serviço ou de prejuízo excessivo, decorrente de situação anormal e imprevisível, de origem não provocada pela vontade dos contraentes. A aplicação da teoria da superveniência tem apoio nos tratadistas e na jurisprudência (V. "A imprevisão nos contratos administrativos" de José Andréa, "Construção" n° 4, p. 15).

—:—

A rescisão amigável se faz comumente através de distrato. O dono da obra pode, porém, rescindir unilateralmente o contrato de empreitada, em qualquer fase da execução, indenizando o empreiteiro das despesas feitas e dos lucros presumíveis, que lhe adviriam da conclusão da obra.

—:—

O empreitador em mora nunca pode usar do arbítrio rescisório, que se materializa através de notificações ou preceitos cominatórios.

—:—

No caso de morte do empreiteiro, extingue-se automaticamente a empreitada, por ser um

contrato personalíssimo, embora não haja proibição de ser patuada a execução da obra pelos respectivos herdeiros.

—:—

Quando a empreitada fôr confiada a dois ou mais empreiteiros igualmente solidários, a morte de qualquer deles não é causa extintiva da empreitada.

—:—

No caso de morte do empreitador ou de quem a encomendou, o contrato terá prosseguimento pelos herdeiros ou sucessores, aos quais se transferirão os direitos e obrigações do *de-cujus*.

—:—

Na hipótese precedente, agirá pelo espólio o inventariante, no juízo competente do inventário.

—:—

A prisão efetiva do empreiteiro acarretará tôdas as conseqüências da mora, *ex-vi* do disposto no art. 955 do Cód. Civil.

—:—

A falência do empreiteiro, apesar da larga divergência doutrinária, resolve-se facilmente pelo nosso direito positivo, que deixa a cargo do síndico decidir a respeito de que convier à massa.

—:—

O empreiteiro, quando o personalíssimo da empreitada não é absoluto, pode subempreitar o trabalho, sob sua exclusiva responsabilidade, máxime quando esta faculdade tenha sido combinada anteriormente.

—:—

O subempreiteiro, embora sem ação direta contra o empreiteiro, responde solidariamente com o primitivo empreiteiro, em caso de fraude ou dolo, segundo o têsto inconcusso dos arts. 896, 904 e 1.518 do Código Civil.

—:—

Aconselhamos, afinal, os excelentes livros "Contrato de Empreitada" de Miranda de Carvalho e "Aspectos do Contrato de Empreitada" de Almeida Paiva, como valiosos orientadores dos interessados em tão complexo quão controvertido assunto.

Publicações Editadas pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

SÉRIE I

A — REFERENTE À BOTÂNICA (VEGETAÇÃO — FLORESTAÇÃO)

- N.º 2 — NOTAS BOTÂNICAS (Ceará) (2.ª edição — 1923) — *Botânico Alberto Loefgren.*
- N.º 13 — A TAMAREIRA E SEU CULTIVO (1912) (esgotada) — *Botânico Alberto Loefgren.*
- N.º 18 — CONTRIBUIÇÃO PARA A QUESTÃO FLORESTAL DA REGIÃO DO NORDESTE DO BRASIL (2.ª edição — 1923) (esgotada) — *Botânico Alberto Loefgren.*
- N.º 40 — HORTOS FLORESTAIS (DO JUAZEIRO, NA BAHIA E QUIXADÁ, NO CEARÁ) (1914) (esgotada).
- N.º 41 — ESTUDO SOBRE AS MANIÇOBAS NO ESTADO DA BAHIA EM RELAÇÃO AO PROBLEMA DAS SÊCAS (1914) (esgotada) — *Léo Zehntner.*
- N.º 57 — ESTUDO BOTÂNICO DO NORDESTE DO BRASIL (3 volumes) (1922/1923) (esgotada) — *Botânico Philip Von Luetzelburg.*
- N.º 111 — RELAÇÃO DAS PLANTAS VASCULARES COLHIDAS NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL (Separata do Boletim n.º 111, vol. 10, outubro/setembro de 1938) (esgotada) — *Lyman B. Smith.*
- N.º 135 — RESULTADO DO ENSAIO DE COMPETIÇÃO DE VARIEDADES DE TOMATES (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 12, outubro/dezembro de 1939) (1940) (esgotada) — *Eng. Agr. José Guimarães Duque, Paulo José de Brito Guerra e Teófilo A. Pacheco Leão.*
- N.º 138 — OBSERVAÇÕES PARA A CULTURA DA OITICICA (Separata do Boletim do DNOCS n.º 1, vol. 11, janeiro/março de 1939) (1939) — *Eng. Agr. José Guimarães Duque e Eng. Agr. Paulo de Brito Guerra.*
- N.º 142 — CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SOLOS DA REGIÃO SÊCA DO NORDESTE (1945) — *Químico Walter Mata.*
- N.º 144 — PRAGAS E MOLÉSTIAS DAS FRUTEIRAS (1946) — *Eng. Agr. Manoel Alves de Oliveira.*
- N.º 145 — OBSERVAÇÕES SOBRE ALGUMAS FORRAGEIRAS E MEIOS DE SUA CONSERVAÇÃO NO NORDESTE (1946) — *Eng. Inácio Ellery Barreiras e Marques Dourado.*
- N.º 146 — CONTAS CULTURAIS (1946) — *Eng. Agr. Fernando de Oliveira Theófilo.*

- N.º 147 — A HORTICULTURA NAS BACIAS DE IRRIGAÇÃO DOS POSTOS AGRÍCOLAS (1947) — *Eng. Agr. Carlos Bastos Tigre.*
- N.º 148 — SOLO E ÁGUA NO POLÍGONO DAS SÊCAS (1.ª edição — 1949) (esgotada) — *Eng. Agr. José Guimarães Duque.*
- N.º 149 — SOLO E ÁGUA NO POLÍGONO DAS SÊCAS (2.ª edição) (esgotada) — *Eng. Agr. José Guimarães Duque.*
- N.º 151 — DETERMINAÇÃO FOTOMÉTRICA DAS BASES TROCÁVEIS DO SOLO (1952) — *Químico A. Horowitz.*
- N.º 155-A — CATECISMO DO AGRICULTOR IRRIGANTE (1954) — *Eng. Agr. Carlos Bastos Tigre.*
- N.º 156 — ADUBAÇÃO MINERAL EM BACIA DE IRRIGAÇÃO (ENSAIOS PRELIMINARES) (1955) — *Eng. Agr. F. E. de Souza Mello.*

B — REFERENTE AO CLIMA

- N.º 10 — CHUVAS E CLIMATOLOGIA DAS REGIÕES DAS SÊCAS, PLUVIOMETRIA DO NORTE DO BRASIL E SUAS RELAÇÕES COM A VAZÃO DAS CORRENTES E COM A AÇUDAGEM (aguarda publicação) — *Eng. Horace Williams e Eng. Roderic Crandall.*
- N.º 10-A — CARTA HIPSOMÉTRICA DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL (1910) (esgotada) — *Eng. Horace Williams.*
- N.º 11 — CARTA PLUVIOMÉTRICA DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL (1910) (esgotada) — *Eng. Horace Williams e Eng. Roderic Crandall.*
- N.º 31-A — BARRAGENS INSUBMERSÍVEIS, pranchas (1913) (esgotada) — *Eng. Flávio Tórres Ribeiro de Castro.*
- N.º 47 — DADOS PLUVIOMÉTRICOS RELATIVOS AO NORDESTE DO BRASIL (Período: 1912/1920) (esgotada) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 53 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS GERAIS (1923) (esgotada) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 54 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS ANUAIS (1924) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 55 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS (1924) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 59 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS DE PERCENTAGENS E ISOAMPLITUDES (1924) (esgotada) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 192 — RESUMO DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS — ESTADO DO CEARÁ (1959). — *Eng. Luis Saboya de Albuquerque.*

C — REFERENTE À PISCICULTURA

- N.º 36 — CRIAÇÃO DE PEIXES LARVÓPAGOS NOS AÇUDES (1914) (esgotada) — *Médico Alberico Diniz*.
- N.º 106 — CONTRIBUIÇÃO PARA O CATÁLOGO BIOLÓGICO DOS PEIXES FLUVIAIS DO NORDESTE DO BRASIL (Separata do Boletim do DNOCS n.º 1, Vol. 9, janeiro/março de 1938) (1938) (esgotada) — *Pedro de Azevedo e Benedito Borges Vieira*.
- N.º 107 — POTABILIDADE DAS ÁGUAS DE 60 POÇOS DA CIDADE DE FORTALEZA E ARREDORES (Separata do Boletim do DNOCS n.º 1, Vol. 9, janeiro/março de 1938) (esgotada) (1938) — *Químico Coriolano Pereira José da Silva*.
- N.º 153-A — HÁBITOS DE DESOVA DO PIRARUCU (ARAPAIMA GIGAS) — (CUVIER) (PISCES: ISOSPONDYLL, ARAPAIMIDAE) E EVOLUÇÃO DE SUA LARVA (1935) — *Biologista Osmar Fontenelle*.
- N.º 154 — CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA BIOLOGIA DO APAIARI "ASTRONOTUS OCELLATTUS" (Spix) (PISCES — CICHLIDAE), EM CATIVEIRO, APARELHO DE REPRODUÇÃO, HÁBITOS DE DESOVA E PROLIFICIDADE (1954) — *Biologista Osmar Fontenelle*.
- N.º 155 — O PÓSTO DE PISCICULTURA DE LIMA CAMPOS: SUAS INSTALAÇÕES, SUA ORGANIZAÇÃO E SEUS PRIMEIROS DEZ ANOS DE FUNCIONAMENTO (1953) — *Biologista Osmar Fontenelle*.
- N.º 156-A — INCUBADORAS E PROCESSOS DE INCUBAÇÃO ARTIFICIAL ADO- TADOS PELO SERVIÇO DE PISCICULTURA DO DNOCS (1954) — *Biologista Osmar Fontenelle*.
- N.º 157 — TOXIDEX DO TIMBÓ PARA ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES NOR- DESTINOS E AMAZÔNICOS (1954) — *Biologista José Alberto Magalhães Bastos*.
- N.º 158 — CRESCIMENTO DO TUCUNARÉ PINIMA "CICHLA TEMENSIS HUM- BOLDT", EM CATIVEIRO (ACTINOPTERYGII, CICHLIDAE) (1954) — *Biologista R. Ademar Braga*.
- N.º 159 — IMPORTÂNCIA DA AMÔNIA COMO SUBSTÂNCIA ICTIOTÓXICA (1954) — *Biologista José Alberto Magalhães Bastos*.
- N.º 160 — EVOLUÇÃO DO ÓVO, LARVA E ALEVINO DE APAIARI. "ASTRONO- TUS OCELLATTUS" SPIX (PISCES, CICHLIDAE) (1954) — *Bio- logista João de Oliveira Chacon*.
- N.º 161 — CARTILHA DO AUXILIAR DE PISCICULTURA — *Eng. Agr. Carlos Bastos Tigre*.
- N.º 162 — ALIMENTO DE TUCUNARÉ, "CICHLAS OCELLARIS" BLOCH SCHNEI- DER, NO AÇUDE LIMA CAMPOS, ICÓ, CEARÁ. (ACTINOPTE- RYGII, CICHLIDAE) (1954) — *Biologista José Teixeira Peixoto*.

- N.º 163 — CASO DE HERMAFRODISMO EM CURIMATÁ COMUM, "PROCHILODYS SP" (ACTINOPTERYGII: CHARACIDAE, PROCHILODINAE) (esgotada) (1954) — *Biologista João Oliveira Chacon.*
- N.º 164-A — ALIMENTAÇÃO DE PIRAMBEBA, "SERRASALMUS RHOMBEUS" (L. 1766) LACPÉDE, 1803, NO AÇUDE LIMA CAMPOS, ICÓ, CEARÁ, (OSTARIOPHISI, CHARACIDAE, SERRASALMINAE) (1955) — *Biologista R. Ademar Braga.*
- N.º 165 — CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA BIOLOGIA DA CURIMATÁ PACU, "PROCHILODUS ARGENTEUS" SPIX IN SPIX & AGASSIZ (PISCES: CHARACIDAE, PROCHILODINAE) (1905) — *Biologista Osmar Fontenelle.*
- N.º 166 — CONTRIBUIÇÃO PARA CONHECIMENTO DA BIOLOGIA DO PIRARUCU, "ARAPAIMA GIGAS" (CUVIER) EM CATIVEIRO (ACTINOPTERYGII, OSTEOGLOSSIDAE) (1955) — *Biologista Osmar Fontenelle.*
- N.º 167 — CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA BIOLOGIA DOS TUCUNARÉS (ACTINOPTERYGII, CICHLIDAE), EM CATIVEIRO APARELHO DE REPRODUÇÃO, HÁBITOS DE DESOVA E INCUBAÇÃO (1955) — *Biologista Osmar Fontenelle.*
- N.º 168 — INJECTING PITUITARY (HIPCPHISEAL) HORMONES INTO FISH TO INDUCE SPAWNING (1956) — *Biologista Osmar Fontenelle.*
- N.º 169 — O SERVIÇO DE PISCICULTURA (1956) — *Eng. Agr. Carlos Bastos Tigre.*
- N.º 170 — THE PISCICULTURE SERVICE — *Eng. Agr. Carlos Bastos Tigre.*
- N.º 171 — A CARPA, PEIXE FLAGELO QUE DEVE E PRECISA SER COMBATIDO — *Eng. Agr. Rui Simões de Menezes.*
- N.º 172 — INFLUÊNCIA DO PH NO CONSUMO DE OXIGÊNIO DOS PEIXES: PIÁU (LEPORINUS SP) E CANGATI (TRACHYCORYSTES SP) — *Biologista José Alberto Magalhães Bastos.*
- N.º 173 — FREQUÊNCIA DE DESOVAS DE REPRODUTORES DE APAIARI "ASTRONOTUS OCELLATUS" SPIX (PISCES CICHLIDAE) MANTIDOS EM CATIVEIRO — *Biologista R. Ademar Braga.*
- N.º 174 — NINHOS DE TUCUNARÉS "CICHLA TEMENSIS" HUMBOLDT E "CICHLA CELLARIS" BLOCH & SCHNEIDER (ACTINOPTERYGII, CICHLIDAE) — *Biologista R. Ademar Braga.*
- N.º 175 — CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DO CRESCIMENTO DA CORVINA "PLAGIÓSCION SQUAMOSISSIMUS" (HECKEL, 1840) EM CATIVEIRO (ACTINOPTERYGII SCIAENIDAE).
- N.º 176 — UM CARÁTER SEXUAL SECUNDÁRIO EXTRAGENITAL NOS TUCUNARÉS E NOTAS SOBRE OS ÓRGÃOS ADESIVOS DOS TUCUNARÉS — *Biologista Osmar Fontenelle.*
- N.º 177 — CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF THE PIRARUCU, ARAPAIMA GIGAS (OUVIER) IN CAPTIVITY (ACTINOPTERYGII, OSTEOGLOSSIDAE) — *Biologista Osmar Fontenelle.*

- N.º 186 — COLETÂNEA DE TRABALHOS TÉCNICOS — SERVIÇO DE PISCICULTURA DO DNOCS (1959).
- N.º 196 — A PISCICULTURA NO POLÍGONO DAS SÉCAS — História (1960) (no prelo) — *José Nanges Campos*.

D — REFERENTE À HIDROLOGIA E GEOLOGIA

- N.º — GEOGRAFIA, GEOLOGIA, SUPRIMENTO D'ÁGUA, TRANSPORTE E AÇUDAGEM NOS ESTADOS ORIENTAIS DO NORTE DO BRASIL, DA PARAÍBA, RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ (1923) (esgotada) — *Eng. Roderic Crandall*.
- N.º 10 — CHUVAS E CLIMATOLOGIA DAS REGIÕES DAS SÉCAS, PLUVIOMETRIA DO NORTE DO BRASIL E SUAS RELAÇÕES COM A VAZÃO DAS CORRENTES E COM A AÇUDAGEM (aguarda publicação) — *Eng. Horace Williams e Rodéric Crandall*.
- N.º 10-A — CARTA HIPSOMÉTRICA DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL (1910) (esgotada) — *Eng. Horace Williams*.
- N.º 16 — NOTAS SOBRE AS MEDIÇÕES DE DESCARGAS DE RIOS (2.ª edição) (1922) — *Hidrólogo Gerald A. Warring*.
- N.º 23 — SUPRIMENTO D'ÁGUA NO NORDESTE DO BRASIL (2.ª edição — 1923) — *Geólogo Gerald A. Warring*.
- N.º 25 — GEOLOGIA E SUPRIMENTO D'ÁGUA SUBTERRÂNEA NO CEARÁ E PARTE DO PIAUÍ (1923) (esgotada) — *Eng. Horatio L. Small*.
- N.º 26 — GEOLOGIA E SUPRIMENTO D'ÁGUA SUBTERRÂNEA DO RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA (2.ª edição) (1923) (esgotada) — *Geólogo Ralph H. Sopper*.
- N.º 32 — GEOLOGIA E SUPRIMENTO D'ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ E PARTE DO CEARÁ (1914) (esgotada) — *Eng. Horatio L. Small*.
- N.º 34 — GEOLOGIA E SUPRIMENTO D'ÁGUA SUBTERRÂNEA EM SERGIPE E NO NORDESTE DA BAHIA (2.ª edição — 1923) — *Eng. Ralph H. Sopper*.
- N.º 58 — SERRAS E MONTANHAS DO NORDESTE (2 volumes) (1924) — *Geólogo Luciano Jacques de Moraes e Petrógrafo Djalma Guimarães*.
- N.º 64 — INSCRIÇÕES RUPESTRES NO BRASIL (1924) — *Geólogo Luciano Jacques de Moraes*.
- N.º 79 — ARROJADITA, UM NOVO MINERAL DO GRUPO DA WAGNERITA (extraído da Pub. n.º 58) (1925) (esgotada) — *Petrógrafo Djalma Guimarães*.
- N.º 109 — DA FÍSICA E DA QUÍMICA DAS ÁGUAS DO NORDESTE DO BRASIL (Separata do Boletim do DNOCS, n.º 1, vol. 10, julho/setembro de 1938) (esgotada) (1938) — *Stillman Wright*.

- N.º 150 — ANÁLISE DAS ÁGUAS DO NORDESTE (Potabilidade, Irrigação e Interpretação) — *Químico Luiz Bezerra de Oliveira.*
- N.º 187 — CANAL SÃO FRANCISCO JAGUARIBE (1959) (no prelo).
- N.º 188 — MÉTODO RÁPIDO DE CONTRÓLE DE CONSTRUÇÃO PARA ATERROS DE SOLOS COESIVOS (tradução) (esgotada) (1959) — *Eng. Jack W. Hilf* — *Eng. Luis Saboya de Albuquerque* (tradutor).
- N.º 189 — SUGESTÕES PARA O APROVEITAMENTO DOS VALES DO POTI, INHUÇU, VERTENTE OCIDENTAL DA SERRA DA IBIAPABA (1959) — *Eng. Luis Saboya de Albuquerque.*
- N.º 190 — DEWEY E OS PERIÓDICOS TÉCNICOS (1959) — *Eng. Luiz Carlos Martins Pinheiro.*
- N.º 193 — CATÁLOGO DAS PUBLICAÇÕES EDITADAS PELO DNOCS (1960) (em organização).

E — REFERENTE A ASSUNTOS GERAIS RELACIONADOS COM O PROBLEMA DAS SÊCAS, E ESPECIALMENTE COM AS CONDIÇÕES AGRÍCOLAS, ECONÔMICAS, SOCIAIS E ESTATÍSTICAS DA REGIÃO FLAGELADA

- N.º 1 — O PROBLEMA DAS SÊCAS (Conferência pronunciada em 28/8/1913 e publicada nos Anais da Biblioteca Nacional de 1913) (no prelo) — *Eng. Miguel Arrojado Lisboa.*
- N.º 4 — GEOGRAFIA, GEOLOGIA, SUPRIMENTO D'ÁGUA, TRANSPORTE E AÇUDAGEM NOS ESTADOS ORIENTAIS DO NORTE DO BRASIL, DA PARAÍBA, RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ (1923) (esgotada) — *Eng. Roderic Crandall.*
- N.º 78 — A FOME (Cenas da sêca no Ceará) (1922) (esgotada) — *Rodolpho Teophilo.*
- N.º 81 — A SÊCA DE 1919 (1922) — *Rodolpho Teophilo.*
- N.º 82 — GETÚLIO VARGAS E O NORDESTE (Album de reportagens sobre as grandes obras de açudagem e irrigação em execução no Estado da Paraíba).
- N.º 89 — INSTRUÇÕES RELATIVAS AO REGIME ADMINISTRATIVO DOS SERVIÇOS DE IRRIGAÇÃO E ARRENDAMENTO DE TERRENOS DE VAZANTES NOS AÇUDES DA IFOCS, EM CONFORMIDADE COM O ARTIGO 24, DO REGULAMENTO ANEXO AO DECRETO N.º 12.330, DE 27/12/1916.
- N.º 90 — A SÊCA DE 1915 (1922) — *Rodolpho Teophilo.*
- N.º 91 — LEI N.º 175, DE 7 DE JANEIRO DE 1936 (regula o Art. 177 da Constituição de 1937) (1937).
- N.º 95 — O PROBLEMA SOCIAL E ECONÔMICO DAS OBRAS CONTRA AS SÊCAS (1937) — *Eng. Evaristo Leitão.*

- N.º 99 — REGULAMENTO APROVADO PELO DECRETO N.º 19.726, DE 20 DE FEVEREIRO DE 1931 (1931).
- N.º 110 — OBRAS CONTRA AS SÊCAS, (OBJETIVOS, PROGRAMAS, AÇÕES E RESULTADOS OBTIDOS PELA IFOCS) (Separata do Boletim do DNOCS, n.º 2, vol. 10, 4.º trimestre de 1938) (1938).
- N.º 118 — OS POSTOS AGRÍCOLAS DA IFOCS (SUA AÇÃO FACE À IRRIGAÇÃO E AO AMBIENTE SOCIAL DA REGIÃO SÊCA (Separata do Boletim do DNOCS, n.º 2, vol. 13, abril/junho de 1940) (esgotada) — *Eng. Agr. José Augusto Trindade.*
- N.º 121 — SÍNTESE DAS REALIZAÇÕES DA IFOCS ATÉ 1935 (1937).
- N.º 152 — OBRAS CONTRA AS SÊCAS (Conferência pronunciada no Instituto de Engenharia de São Paulo) (1950) — *Eng. Vinicius César Silva de Berredo.*
- N.º 163-A — LEGISLAÇÃO DO DNOCS (1954).
- N.º 179 — LEGISLAÇÃO DO DNOCS (2.ª edição — 1958) — *Advogado José Andréa dos Santos.*
- N.º 181 — DESAPROPRIAÇÃO POR UTILIDADE PÚBLICA — *F. Ferreira do Vale.*
- N.º 182 — ROTINA DE PROCESSAMENTO DE DESAPROPRIAÇÃO POR UTILIDADE PÚBLICA — *Advogado José Andréa dos Santos.*
- N.º 183 — PLANIFICAÇÃO E PRINCIPAIS REALIZAÇÕES (DNOCS) — Conferência realizada no Clube de Engenharia (1959) (no prelo).
- N.º 187 — CANAL SÃO FRANCISCO JAGUARIBE (1959) (no prelo).
- N.º 188 — MÉTODO RÁPIDO DE CONTRÔLE DE CONSTRUÇÃO PARA ATERROS DE SOLOS COESIVOS (traduzido) (1959) (esgotada) — *Eng. Jack W. Hilf — Eng. Luis Saboya de Albuquerque (tradutor).*
- N.º 189 — SUGESTÕES PARA O APROVEITAMENTO DOS VALES DO POTI, INHUÇU, VERTENTE OCIDENTAL DA IBIAPABA (1959) — *Eng. Luis Saboya de Albuquerque.*
- N.º 190 — DEWEY E OS PERIÓDICOS TÉCNICOS (1959) — *Eng. Luiz Carlos Martins Pinheiro.*
- N.º 191 — MUNICÍPIOS E ÁREAS NO POLÍGONO DAS SÊCAS (Separata do Boletim do DNOCS, n.º 2, vol. 18, novembro de 1958) (1959).
- N.º 193 — CATÁLOGO DAS PUBLICAÇÕES EDITADAS PELO DNOCS (1960) (em organização).

**G — PLANTAS, MAPAS, CARTAS DAS BACIAS DOS ESTADOS
OU REGIÕES FLAGELADAS**

- N.º 3 — MAPA DOS ESTADOS DO CEARÁ, RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA, COM PARTE DOS ESTADOS LÍMITROFES PELO SERVIÇO GEOLÓGICO E MINERALÓGICO DO BRASIL (escala 1: 1.000.000) (3.ª edição — 1910) — *Eng. Horace E. Williams e Eng. Roderic Crandall.*
- N.º 3-A — MAPA DOS ESTADOS DO CEARÁ, RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA (escala 1: 1.000.000) (1936) — *J. E. A. Melo.*
- N.º 5 — MAPA BOTÂNICO DO ESTADO DO CEARÁ (escala 1: 3.000.000) (1910) (esgotada) — *Botânico Alberto Lofgren.*
- N.º 6 — MAPA DO ESTADO DO CEARÁ (ampliado da pub. n.º 3) (escala 1:650.000 (1919) — *Antônio Bezerra de Menezes.*
- N.º 7 — MAPA GEOLÓGICO (REDUZIDO) DOS ESTADOS DO CEARÁ, RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA (escala 1: 300.000) (1910) (esgotada) — *Eng. Horace E. Williams e Eng. Roderic Crandall.*
- N.º 11 — CARTA PLUVIOMÉTRICA DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL (1910) (esgotada) — *Eng. Horace Williams e Eng. Roderic Crandall.*
- N.º 14 — MAPA DE PARTE DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, PIAUI E BAHIA (1912) (esgotada).
- N.º 15 — MAPA DA BACIA DO RIO ITAPICURU (Bahia) (escala 1:500.000) (1912) — *Eng. Roberto Miller, Eng. José Gomes Morais Filho e Eng. Guilherme Lane.*
- N.º 18-A — PLANTA DO HORTO FLORESTAL DO AÇUDE CEDRO, QUIXADÁ, NO CEARÁ (escala 1: 10.000) (1912) (esgotada).
- N.º 28 — MAPA REFERENTE AO INDICADO CANAL SÃO FRANCISCO JAGUARIBE (1913) (esgotada) — *Eng. Roberto Miller.*
- N.º 29 — MAPA PARCIAL DO ESTADO DA BAHIA (escala 1: 500.000) (1913) (esgotada) — *Eng. Roberto Miller.*
- N.º 30 — MAPA DO ESTADO DA PARAÍBA (1926) — *Eng. Guilherme Lane.*
- N.º 33 — MAPA PARCIAL DO ESTADO DO PIAUI (escala 1: 1.000.000) (1914) (esgotada) — *Eng. Horatio L. Small.*
- N.º 35 — MAPA DO ESTADO DE SERGIPE E DA PARTE NORDESTE DA BAHIA (escala 1: 1.000.000) (1914) (esgotada) — *Eng. Ralph H. Sopper.*

- N.º 42 — MAPA DO ESTADO DE PERNAMBUCO (escala 1: 500.000) (1915) —
Eng. Guilherme Lane e Eng. Roberto Miller.
- N.º 44 — MAPA DO ESTADO DE ALAGOAS (escala 1: 500.000) (1927) (esgotada) — *Eng. Guilherme Lane e Eng. Virgílio Pinheiro.*
- N.º 48 — MAPA FITOGEOGRÁFICO DOS ESTADOS DA BAHIA E SERGIPE (escala 1:3.000.000) (1912) (esgotada) — *Botânico Philipp Von Luetzelburg.*
- N.º 49 — MAPA FITOGEOGRÁFICO DO ESTADO DO PIAUÍ (escala 1: 200.000) (1922) (esgotada) — *Botânico Philipp Von Luetzelburg.*
- N.º 50 — MAPA FITOGEOGRÁFICO DA PARAÍBA (escala 1: 1.000.000) (1922) (esgotada) — *Botânico Philipp Von Luetzelburg.*
- N.º 51 — MAPA FITOGEOGRÁFICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE E SUL DO CEARÁ (escala 1: 200.000) (1922) (esgotada) — *Botânico Philipp Von Luetzelburg.*
- N.º 52 — MAPA FITOGEOGRÁFICO PARCIAL DA SERRA DO ARARIPE (escala 1:400.000) (1922) (esgotada) — *Botânico Philipp Von Luetzelburg.*
- N.º 53 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS GERAIS (1923) (esgotada) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 54 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS ANUAIS (1924) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 55 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS MENSASIS (1924) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 56 — DETERMINAÇÃO DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS NOS ESTADOS DA PARAÍBA, PERNAMBUCO E RIO GRANDE DO NORTE (1922/1923) — *Eng. Arnaldo Pimenta da Cunha.*
- N.º 59 — ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO NORDESTE DO BRASIL — MAPAS PLUVIOMÉTRICOS DE PERCENTAGENS E ISOAMPLITUDES (1924) (esgotada) — *Geógrafo C. M. Delgado de Carvalho.*
- N.º 61 — ESTRADAS DE RODAGEM CARROÇÁVEIS, CONSTRUÍDAS NO NORDESTE BRASILEIRO PELA IFOCS NOS ANOS DE 1919 A 1925 (1927) — *Engs. José Alberto Pinto de Castro, Alípio de Castro, Paulo Camolet, Lúcio Correa e Castro e Hildebrando Pompeu.*

- N.º 71 — MAPA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (1928) — *Eng. Roberto Miller.*
- N.º 76 — MAPA DO ESTADO DO CEARÁ (nova edição aproveitando os mais recentes levantamentos topográficos efetuados no 1.º Distrito) (escala 1: 5.000.000 — 1935) — *Tomás Pompeu Sobrinho* (desenho de *João Evangelista Alves de Melo* e *Mário Mesquita*).
- N.º 87 — GUIA RODOVIÁRIO (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) (1939) (esgotada).
- N.º 92 — MAPA PARCIAL DOS ESTADOS DA BAHIA, PERNAMBUCO, PIAUÍ, SERGIPE E ALAGOAS (1908) — *Eng. J. C. Brammer* e *Eng. Williams H. E. Crandall.*
- N.º 93 — MAPA RESUMIDO DE AÇUDES E RODOVIAS NO NORDESTE (esgotada).
- N.º 94 — MAPA DO NORDESTE DO BRASIL (escala 1: 2.000.000) (esgotada).
- N.º 119 — REALIZAÇÕES DA COMISSÃO TÉCNICA DE PISCICULTURA (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 13, abril/junho de 1940) (1940) (esgotada) — *Pedro de Azevedo* e *Benedito Borges Vieira.*
- N.º 180 — MAPA DOS AÇUDES PÚBLICOS CONSTRUÍDOS PELO DNOCS NO POLÍGONO DAS SECAS (1959).
- N.º 184 — SISTEMAS PRINCIPAIS DE AÇUDAGEM (Mapas) (1959).
- N.º 185 — AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO — PERFURAÇÃO DE POÇOS — RODOVIAS — ABASTECIMENTO D'ÁGUA — RÊDE DE RÁDIO — CAMPOS-DE-POUSO (1959).
- N.º 192 — RESUMO DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS — ESTADO DO CEARÁ (1959) — *Eng. Luis Saboya de Albuquerque.*

SÉRIE II

H — MEMÓRIAS, PROJETOS E ORÇAMENTOS RELATIVOS A BARRAGENS, AÇUDAGEM E IRRIGAÇÃO

- N.º 8 — MEMÓRIAS E PROJETOS DE AÇUDES (1910) (esgotada) — Comissão do Açude Quixadá — Comissão de Açudes e Irrigação.
- N.º 9 — MEMÓRIAS E PROJETOS DE AÇUDES (1910) (esgotada).
- N.º 17 — AÇUDES PARTICULARES NA 2.ª SEÇÃO (Rio Grande do Norte e Paraíba) (1912) (esgotada).

- N.º 19 — AÇUDES NO CEARÁ (ESTREITO, ATUAL LIMA CAMPOS, RIACHO DO SANGUE E POÇO DOS PAUS) (1912) (esgotada).
- N.º 20 — AÇUDES PÚBLICOS E PARTICULARES (PERNAMBUCO, SERGIPE E BAHIA) (1912) (esgotada).
- N.º 21 — AÇUDES PÚBLICOS (RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA) (1912) (esgotada).
- N.º 22 — AÇUDES PÚBLICOS E PARTICULARES (PIAUI E CEARÁ) (1912) (esgotada).
- N.º 24 — AÇUDES PARTICULARES (RIO GRANDE DO NORTE) (1913) (esgotada).
- N.º 39 — AÇUDES PARTICULARES NOS ESTADOS DO CEARÁ, RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA, ALAGOAS E BAHIA (1914) (esgotada).

I — MEMÓRIAS, PROJETOS E ORÇAMENTOS RELATIVOS À DRENAGEM E DESSECAMENTO

- N.º 31 — TIPOS DE PERFIS PARA BARRAGENS DE ALVENARIA, PARA ALTURAS DE 8 A 60 METROS — Série A — BARRAGENS INSUBMERSÍVEIS (1913) (esgotada) — *Eng. Flávio Tôrres Ribeiro de Castro.*

J — MEMÓRIAS, PROJETOS E ORÇAMENTOS RELATIVOS À ABERTURA DE POÇOS

- N.º 69 — PERFURAÇÃO DE POÇOS NO NORDESTE DO BRASIL (1926) — *Eng. Alceu de Lellis.*
- N.º 98 — PERFURAÇÃO DE POÇOS (esgotada) — *Eng. D. Mac Millen.*

L — PUBLICAÇÕES REFERENTES A PROCESSOS TÉCNICOS DE TRABALHOS E A EXECUÇÃO DE OBRAS

- N.º 27 — DETERMINAÇÃO DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS NO ESTADO DO CEARÁ (1913) (esgotada) — *Eng. Arnaldo Pimenta da Cunha.*
- N.º 38 — TIPOS DE PERFIS PARA BARRAGENS DE ALVENARIA, PARA ALTURAS DE 1,50 A 35,00 METROS (BARRAGENS INSUBMERSÍVEIS) (1914) (esgotada) — *Eng. Flávio Tôrres Ribeiro de Castro.*

- N.º 68 — CATÁLOGO DE PARES DE ESTRELAS PARA DETERMINAÇÃO DA
HORA PELO MÉTODO DE "ZINGER" (1925) — *Eng. Alírio H.
de Matos.*
- N.º 83 — SEÇÕES — TIPO DE BARRAGENS CONSTANTES DO PLANO DE
AÇUDAGEM EM REALIZAÇÃO (1935).
- N.º 84 — A EXECUÇÃO MECÂNICA COMO MEIO ECONÓMICO DE EVITAR
A CONSTRUÇÃO PROGRESSIVA EM PLANTA E PERFIL (VII
CONGRESSO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM) (1939)
— *Eng. Lauro de Mello Andrade.*
- N.º 85 — CATÁLOGO GERAL DE MATERIAIS (1937).
- N.º 86 — CONDIÇÕES GERAIS RELATIVAS À APLICAÇÃO DO REGIME DE
TAREFAS À CONSTRUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS, aprova-
das pela Port. 619, de 8/10/1936 do M.V.O.P. (1937).
- N.º 88 — INSTRUÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS NA ZONA FLAGE-
LADA DO NORDESTE E QUE SERÃO EXECUTADAS PELA
IFOCS EM ÉPOCA DE CALAMIDADE (1919) (esgotada).
- N.º 90 — INSTRUÇÕES SOBRE SERVIÇOS TAQUEOMÉTRICOS A QUE SE RE-
FERE À PORT. n.º 1, de 21/1/1935 (1940).
- N.º 96 — INSTRUÇÕES PARA SEREM OBSERVADAS NOS ESTUDOS DE CAM-
PO DOS AÇUDES PÚBLICOS E PARTICULARES — Port. n.º 43
de 15/4/1916 e Complementação da Port. n.º 6 de 26/1/1912 (es-
gotada).
- N.º 97 — INSTRUÇÕES A SEREM OBSERVADAS NOS ESTUDOS DE CAMPO
— DOS AÇUDES PÚBLICOS E PARTICULARES — Portaria n.º 46
de 28/3/1919.
- N.º 104 — ESTATÍSTICA DE OBRAS NA IFOCS (Separata do Boletim do DNOCS
n.º 1, vol. 8, julho/setembro de 1937 (1941) — *Eng. Luiz Augusto
da Silva Vieira.*
- N.º 105 — ANÁLISE E POTABILIDADE DAS ÁGUAS E ENSAIO SOBRE PADRO-
NIZAÇÃO DE MÉTODOS (III CONGRESSO SUL-AMERICANO DE
QUÍMICA) (1938) — *Químico Coriolano Pereira José da Silva.*
- N.º 108 — ABACO PARA CÁLCULO DOS ENCANAMENTOS PELA FÓRMULA DE
WILLIAMS AND HAZEM (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2,
vol. 18, abril/junho de 1938 (1938) — *Eng. Luiz Augusto da Silva
Vieira.*
- N.º 112 — INSTRUÇÕES BAIXADAS PARA SEREM OBSERVADAS PELA CO-
MISSÃO DE ESTUDOS DO RIO SÃO FRANCISCO (Separata do
Boletim do DNOCS n.º 1, vol. 11, janeiro/março de 1939) (1940)
(esgotada).

- N.º 113 — COMISSÃO DE ESTUDOS DO RIO SÃO FRANCISCO (REGULAMENTO N.º 2-S.F. — SINALIZAÇÃO DE PONTOS TERRESTRES DE REFERÊNCIA (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 11, abril/junho de 1939) (1940).
- N.º 114 — COMISSÃO DE ESTUDOS DO RIO SÃO FRANCISCO (REGULAMENTO N.º 3, Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 11, abril/junho de 1939) (1940) (esgotada).
- N.º 115 — CONCLUSÕES APROVADAS NO VII CONGRESSO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (Separata do Boletim do DNOCS n.º 1, vol. 11, janeiro/março de 1939) (1939).
- N.º 116 — COMISSÃO DE ESTUDOS DO SÃO FRANCISCO (REGULAMENTO N.º 4, Separata do Boletim do DNOCS n.º 1, vol. 12, julho/setembro de 1939) (1940) (esgotada).
- N.º 117 — COMISSÃO DE ESTUDOS DO SÃO FRANCISCO, BASES GEODÉSICAS (REGULAMENTO N.º 5), (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 13, abril/junho de 1940) (1940).
- N.º 128 — NOTICE SUR LES TRAVAUX CONTRE LA SÉCHERESSE AU NORD-EST BRÉSILIEU (Contribuição do DNOCS à Exposição Internacional de Paris, em 1937) (esgotada).
- N.º 129 — AVALIAÇÃO RÁPIDA DE PREÇOS DE TRANSPORTES EM CAMINHÃO (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 1, fevereiro de 1934) — *Eng. Vinicius Cesar Silva de Berredo.*
- N.º 131 — A RODOVIA E O COMBATE A SÊCA DO NORDESTE (VII Congresso de Estradas de Rodagem) (1939) — *Eng. Luiz Augusto da Silva Vieira.*
- N.º 132 — A RODOVIA ITAPARICA (VII CONGRESSO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM) (1939) — *Eng. José Quirino Avellar Simões.*
- N.º 133 — RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DO CONCRETO E SUA CORRELAÇÃO COM A RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (VII Congresso Nacional de Estradas de Rodagem) (1939) — *Eng. Mário Brandi Pereira.*
- N.º 134 — CRIAÇÃO DA COMISSÃO DE ESTUDOS DO SÃO FRANCISCO DIRETAMENTE SUBORDINADA À ADMINISTRAÇÃO CENTRAL DA IFOCS (Portaria 35, de 9/5/1938) (Separata do Boletim do DNOCS n.º 2, vol. 9, abril/junho de 1938) (1940) (esgotada).
- N.º 136 — PELA UNIDADE DA PÁTRIA (IX CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA) (Separata do Boletim do DNOCS n.º 1, vol. 14, julho/setembro de 1940) (1940).
- N.º 137 — MÉTODOS DE ENSAIO — TERMINOLOGIA DOS SOLOS — O LABORATÓRIO DE SOLOS DA IFOCS (Contribuição do Laboratório Central de Solos da IFOCS, à II Reunião dos Laboratórios Nacionais de Ensaios de Materiais) (1940) (esgotada) — *Eng. Mário Brandi Pereira.*